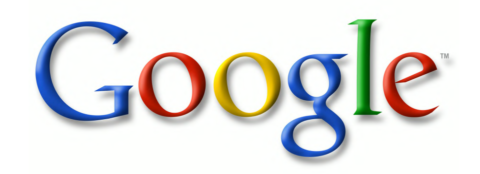


Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in



Redigirt

von

Dr. RUDOLF WOLF,
Professor der Mathematik in Zürich.

Dritter Jahrgang.

Zürich
In Commission bei Sal. Höhr.
1858.

Inhalt.

Verzeichniss

der

Mittglieder der naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
1.	Hr.	Schinz, H. R, Dr. Professor . .	1777	1799	1802
2.	-	Escher, Kaspar, in der Neumühle .	1775	1801	—
3.	-	Keller, L., Professor . . .	1778	1804	1808
4.	-	Zeller, Joh., Seidenfärber . .	1777	1804	1812
5.	-	v. Orelli, H., alt Oberrichter . .	1783	1808	—
6.	-	Römer, H. Casp., alt Direktor .	1788	1812	—
7.	-	v. Muralt, H. C., alt Bürgermeister	1779	1816	—
8.	-	Nüscheler, D., Genie-Oberst . .	1792	1817	1829
9.	-	Schinz, H. Casp., Kaufmann . .	1792	1817	—
10.	-	Locher-Balber, Hans, Dr. Professor	1797	1819	1821
11.	-	Finsler, J. J., M. Dr.	1796	1820	1822
12.	-	Weiss, H., Zeughaus-Direktor . .	1798	1822	1843
13.	-	Abegg, A., M. Dr.	1792	1822	—
14.	-	v. Escher, G., Professor . . .	1800	1823	1826
15.	-	Rahn, C., Med. Dr.	1802	1823	1826
16.	-	Locher-Zwingli, H., Dr. Professor .	1800	1823	—
17.	-	Hess, J. L., Stadtpräsident . .	1788	1824	—
18.	-	Muralt, H., Oberstlieutenant . .	1803	1826	1857
19.	-	Horner, J. J., Dr., Bibliothekar .	1804	1827	1831
20.	-	Rüegg, H., M. Dr., Nationalrath .	1801	1827	—
21.	-	Zeller-Klauser, J. J., Chemiker .	1806	1828	—
22.	-	Gräffe, C. H., Dr. Professor . .	1799	1828	—
23.	-	Escher v. d. Linth, A., Dr. Professor	1807	1829	1843
24.	-	Wiser, D., Mineralog	1802	1829	1843
25.	-	Keller, F., Dr., Präs. der antiq. Ges.	1800	1832	1835
26.	-	Mousson, R., A., Dr., Prof., Präsid.	1805	1833	1839
27.	-	Werdmüller, O., Kaufmann . .	1807	1833	1841
28.	-	Siegfried, Quäst. d. schweiz. Nat.-Ges.	1800	1833	1850
29.	-	Raabe, J. L., Dr. Professor . .	1801	1833	—
30.	-	Schönlein, L., Dr. Prof., in Berlin (abs.)	1793	1833	—
31.	-	Fröbel, J., Dr., in Amerika (abs.) .	1806	1833	—
32.	-	Löwig, K., Dr. Prof. in Breslau (abs.)	1804	1833	—

			Geb.	Aufn.
11.	Hr.	Schuch, Dr. Med., in Regensburg	—	1838
12.	-	Steiner, J., Professor in Berlin	1796	1839
13.	-	Wagner, Dr. Med., in Philadelphia	—	1840
14.	-	Murray, John, in Hull	—	1840
15.	-	Müller, Franz. Dr., in Altorf	1805	1840
16.	-	Gomez, Ant. Bernh., in Lissabon	—	1840
17.	-	Baretto, Hon. Per., in Guinea	—	1840
18.	-	Filiberti, Louis auf Cap Vert	—	1840
19.	-	Kilian, Prof., in Mannheim	—	1843
20.	-	Tschudi, A. J. v., Dr., in Wien	—	1843
21.	-	Passerini, Professor in Pisa	—	1843
22.	-	Macar	—	1846
23.	-	Frimani	—	1846
24.	-	Berchthold, Domherr in Sitten	1780	1850
25.	-	Coulon, Louis, in Neuchatel	1804	1850
26.	-	Zollinger auf Java	—	1855
27.	-	v. Hayden, Senator in Frankfurt a. M.	1793	1856
28.	-	Stainton, H. T., in London	1822	1856

Correspondirende Mitglieder.

1.	Hr.	Dahlbom in Lundt	—	1839
2.	-	Schläfli, Dr., aus Burgdorf	—	1855
3.	-	Frikart, Rektor in Zofingen	1807	1856
4.	-	Ruepp, Apotheker in Sarmenstorf	1820	1856
5.	-	Stitzenberger, Dr. in Konstanz	—	1856
6.	-	Brunner-Aberli in Rorbas	—	1856
7.	-	Gaudin, Charles, in Lausanne	1821	1856
8.	-	Laharpe, Philipp, M. Dr. in Lausanne	1830	1856
9.	-	Labhart, Kfm. in Manilla	—	1856
10.	-	Bircher, Grosskaplan in Viesch	—	1856
11.	-	Durheim, alt Ober-Zollverwalter in Bern	—	1856
12.	-	Cornaz, Dr., in Neuchatel	1825	1856
13.	-	Tscheinen, Pfarrer in Grächen	—	1857
14.	-	Girard, Dr., in Washington	—	1857

Taf. II.

Fig. 8.

Fig. 9_a.

Fig. 9_b.



Ueber

das Verhalten des Kupferoxydammoniaks zur Pflanzenzellmembran, zu Stärke, Inulin, zum Zellenkern und zum Primordialschlauch.

Von Dr. C. Cramer.

Vorgetragen in der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 23. Nov. 1857.

Hierzu Taf. 1.

Von Herrn Prof. Schweizer aufmerksam gemacht auf seine interessante Entdeckung der Löslichkeit der Pflanzenfaser in Kupferoxydammoniak [1]) und insbesondere auch auf die eigenthümlichen Quellungserscheinungen der Baumwolle vor der Auflösung, kam ich zu dem Wunsche, die Wirkung des Kupferoxydammoniaks auf verschiedene Pflanzenzellen mikroskopisch zu studiren. Bevor ich indessen denselben ausgesprochen, anerbot mir Herr Prof. Schweizer sein Präparat zu oben genanntem Zwecke, und wenn ich in dem Folgenden einiges Licht über die Anwendbarkeit des Kupferoxydammoniaks bei mikroskopischen Unter-

[1]) Siehe Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 2ter Jahrgang, und Erdmanns Journal für praktische Chemie, Band 72, p. 109.

suchungen verbreite, so habe ich das der Bereitwilligkeit zu verdanken, womit mir Herr Prof. Schweizer stets frisches, von ihm selbst dargestelltes Kupferoxydammoniak zur Verfügung stellte.

Ausgehend von der Wirkung des Kupferoxydammoniaks auf Baumwolle, stellte ich in der Folge Untersuchungen mit zahlreichen andern Cellulose-Bildungen an. Auch das Verhalten zum Stärkemehl Inulin und zum Zellkern wurde geprüft.

I. Verhalten der Zellmembran (Verdickungen mit inbegriffen) zu Kupferoxydammoniak.

Das Verhalten des Kupferoxydammoniaks [1]) zur Membran der Pflanzenzelle ist ein vierfaches.

1) Entweder zeigt sich gar keine Einwirkung. Dies ist der Fall bei manchen einzelligen Algen, bei Pilzen, bei einzelnen Flechten, bei der Bast-Faser von China rubra, bei den porös verdickten Zellen aus dem Marke von Hoya carnosa, bei Pappushaaren, bei den Zellstoffkeulen der Epidermiszellen von Ficus elastica, endlich beim Kork.

2) Manche Zellmembranen färben sich in Berührung mit Cuoxam, sie erscheinen unter dem Mikroskop entschieden intensiver blau als das Reagens. Dabei bleibt aber die Wirkung stehen [2]). Kaum merklich

[1]) Ich werde mich von nun an der Abkürzung Cuoxam. bedienen.

[2]) Ob diese Bläuung auf der Einlagerung einer concentrirteren Cuoxam.-Lösung in die Membran beruht, d. h. ob die Membran vorzugsweise Cuoxam. einsaugt und fixirt, oder ob sie etwa dem Reagens bloss Kupferoxyd entzieht und durch dieses blau gefärbt wird, kann, wie mir scheint, nur durch direkte Versuche entschieden werden. Aendert sich der Gehalt des Reagens an Kupfer-

ist diese Bläuung beim Holz von Taxus baccata und beim Eichenholz, deutlicher beim Tannenholz. Die Gallerthüllen von Glæocapsa opaca wurden, soweit sie farblos waren, rein blau durch Cuoxam., ebenso die Gallerthüllen von Nostoc rupestre. Die Zellmembranen eines Querschnittes durch Fucus vesiculosus färben sich schön himmelblau. Aehnlich verhält sich Caulerpa prolifera, ferner ein Querschnitt durch das Apothecium von Physcia ciliaris. Auch die Membranen von Callithamnion Plumula, von Echinoceras Hystrix, die Zellen des Blattes von Ficus elastica wurden bläulich gefärbt. Ein Querschnitt durch den Samen von Collomia grandiflora wird zum Theil prächtig blau gefärbt.

3) Nicht selten quillt die Zellmembran beim Zusammentreffen mit Cuoxam. auf. Sie kann sich dabei blau färben oder farblos bleiben. Die Quellungserscheinungen sind bei verschiedenen Cellulosebildungen sehr verschieden, sowohl qualitative als intensive. Der Grad derselben wird ausserdem bedingt durch

---

oxyd und Ammoniak in gleichem Maasse bei längerer Berührung mit Cellulose, die durch Cuoxam. nur blau gefärbt wird, so rührt die Bläuung von einer Einlagerung von Cuoxam. her. Nimmt dagegen vorzugsweise der Gehalt an Kupferoxyd ab, so wird bei der Färbung das Reagens theilweise zersetzt und Kupferoxyd fixirt. — Mit Kupferoxyd imprägnirte Baumwolle löst sich in Cuoxam. eben so leicht wie reine Baumwolle. Ich stellte diesen Versuch an in der vergeblichen Hoffnung, obige Frage auf diese Weise entscheiden zu können. Wie Stärke durch Bleioxyd vor der Einwirkung des Jod geschützt wird, so, dachte ich, hebt vielleicht Kupferoxyd das Lösungsvermögen des Cuoxam. für Cellulose auf. Ich überzeugte mich nachher, dass eben das Kupferoxyd von Cuoxam. auch gelöst wird.

die Concentration [1]) oder die Masse des einwirkenden Reagens. — Beträchtlich ist die Aufquellung bei den Ablagerungen schon in Wasser quellbarer Cellulose im Innern der Epidermiszellen der Quitten- und Leinsaamen, der Saamen von Collomia etc., ferner bei der Baumwolle, der Hanf- und Leinfaser [2]). Bei den Spiralfasern von Mammillaria und den Schleuderzellen von Arcyria punicea lässt sich zwar keine messbare Aufquellung nachweisen, allein andere sogleich zu beschreibende Veränderungen lehren, dass auch hier Quellung stattfindet.

Die Spiralfasern von Mamillaria quadrispina sind einzeln in einer Zelle, rechts gewunden. Der Steigungswinkel der unveränderten, frei [3]) im Wasser liegenden Faser beträgt durchschnittlich etwa 10°. Die Fasern sind bekanntlich sehr breit: Die Weite eines Umlaufes, wie ihn der äussere Rand der Faser beschreibt, ist etwas grösser als die dreifache Breite der Spiralfaser. Durch Cuoxam. schwillt die Faser, wie gesagt, nicht oder nicht nachweisbar an, aber die Windungen werden viel höher und in entsprechendem Maasse enger. Der Steigungswinkel beträgt am Schluss der Einwirkung oft 50°, die Weite wenig mehr als die doppelte Breite der Faser. Vergl. Fig. 8 a. b. Eine Drehung der Spirale wird dabei nicht be-

---

[1]) Man hat bei Untersuchungen über diesen Gegenstand darauf zu achten, dass das Reagens bei längerem Gebrauch, namentlich durch öfterem Luftzutritt, einen Theil seiner Wirksamkeit einbüsst.

[2]) Da in diesen Fällen nachher immer Lösung eintritt, so darf das Reagens nicht zu concentrirt angewendet werden, wenn man die Quellungserscheinungen Schritt für Schritt verfolgen will.

[3]) Die Spiralfasern, die mir zu Gebote standen, waren in der That frei. Die Zellmembranen hatten sich durch Fäulniss aufgelöst.

obachtet, d. h. die Zahl der Windungen nimmt weder ab noch zu.

Bei Arcyria punicea war die Wirkung des Cuoxam. gerade entgegengesetzt. Die Windungen der Spiralfasern wurden niedriger und weiter.

Höchst interessant sind die Quellungserscheinungen der secundären Ablagerungen in den Epidermiszellen der Samen von Collomia grandiflora. Die Wandungen der Epidermiszellen sind zunächst continuirlich verdickt durch Schichten quellbarer Cellulose. Innerhalb dieser befinden sich hie und da Ringfasern, gewöhnlich: eine eng gewundene Spiralfaser. Wie auf Zusatz von reinem Wasser treten beim Zusammentreffen des Cuoxam. mit einem nicht gar zu dünnen Querschnitt durch den Samen die continuirlichen Gallertablagerungen aus ihren Behältern heraus, nachdem diese zersprengt worden, und verlängern sich unter stetem Aufquellen wurstförmig. Die Spiralfasern folgen der Ausdehnung der Gallertschichten. Das nächste, was geschieht, ist, dass die Gallertschichten aufgelöst werden. Hierbei contrahirt sich die Spiralfaser, d. h. ihre Windungen werden etwas niedriger und etwas weiter. Eine spiralförmige Drehung findet nicht statt, weder in homodromer noch in antidromer Richtung. Die Zahl der Umläufe bleibt also mit andern Worten dieselbe Die Contraction der Spirale wird um so lebhafter, je mehr sich die Gallertschichten der völligen Auflösung nähern und dauert selbst nach gänzlichem Verschwinden jener Hülle noch eine Zeit lang fort. Ich schliesse daraus, dass die Ursache der Erhöhung der Schraubenwindungen beim Zutritt von Wasser sowohl als auf Zusatz von Cuoxam. zu einem Querschnitt durch den trockenen Samen nicht

in der Spiralfaser zu suchen ist, sondern in dem grossen Quellungsvermögen der Gallerthülle einerseits und der Adhäsion zwischen der Gallerthülle und der Spiralfaser anderseits. Ich halte dies um so mehr für richtig, als bald nach der völligen Auflösung der Gallertschichten das Cuoxam sichtbar auf die Spiralfaser einzuwirken beginnt. Die Spiralfaser quillt nämlich auf, wird 5—8 mal so dick als sie Anfangs war. Das merkwürdigste aber besteht darin, dass sie in der Folge gerade gestreckt wird. Dies geschieht folgendermassen: Man denke sick ein Seil schraubenförmig um eine Welle gewunden, und darauf ohne alle Reibungswiderstände beweglich. Die Welle werde immer dicker und dicker. Demzufolge müssen sich die Windungen des Seiles continuirlich erweitern. Die Höhe der einzelnen Umläufe wird unverändert bleiben, dagegen die Zahl der Windungen abnehmen. Die Welle kann so dick werden, dass das Seil nur noch einen einzigen Umlauf beschreibt, und ist ihr Durchmesser unendlich geworden, so stellt das Seil eine gerade Linie dar. Genau auf die angegebene Weise sah ich Spiralfasern der Samen von Collomia grandiflora sich abwickeln und gerade strecken [1]. Zuletzt trat noch Auflösung der Faser ein.

4) Die letzte Art der Einwirkung des Cuoxam. auf Pflanzenzellen besteht darin, dass die Membran

---

[1]) Ich habe im dritten Heft der pflanzenphysiologischen Untersuchungen von C. Nägeli und C. Cramer den Weg anzudeuten gesucht, auf dem man vielleicht zu einer Erklärung solcher Vorgänge gelangt. (Beobachtungen an Erineum im trockenen und feuchten Zustand und Versuch einer Erklärung der Spiralrichtung im Pflanzenreich.)

vollständig gelöst wird. In der Regel geht der Auflösung ein Aufquellen voran, zumal wenn das Reagens nicht sehr concentrirt angewendet wird. Concentrirtes Cuoxam. im Ueberschuss mit der Membran in Berührung gebracht, löst dagegen dieselbe oft momentan auf. Ohne Weiteres löslich in Cuoxam. sind verschiedene Samenschleime [1]). Sicher habe ich dies beobachtet bei der Gallerte der Samen von Collomia grandiflora. Der Quitten- und Leinsamenschleim scheint sich ebenfalls zu lösen. Die Spiralfasern von Collomia-Samen lösen sich leicht. Ebenso verschwinden in Cuoxam. vollständig die Bastfasern des Leins und zwar schon die rohe Faser. Die rohen Bastzellen des Hanfes und die rohe Baumwolle sind zum grössern Theil löslich.

Für wirkliche Löslichkeit im Gegensatz zu blossem Quellungsvermögen schien mir ausser der Filtrirbarkeit der mit Baumwolle behandelten Cuoxam.-Flüssigkeit und dem unleugbaren Verschwinden der Faser beim Zusammentreffen mit dem Reagens unter dem Mikroskop noch ein kräftigerer Beweis nöthig. Ich stellte daher einen endosmotischen Versuch an:

Eine Glasröhre von 12 mm Weite wurde mittelst einer Membran von Caulerpa prolifera, der grössten einzelligen Pflanze, verschlossen, mit Wasser theilweise gefüllt und in ein Becherglas mit der fraglichen Baumwollelösung in der Weise gestellt, dass das Niveau der Flüssigkeit in der Röhre etwa 3 Centimeter höher stand, als die blaue Flüssigkeit im äussern Ge-

---

[1]) Dass dieselben Cellulose sind, habe ich in dem gleichen 3ten Heft der pflanzenphysiologischen Untersuchung von Nägeli und Cramer bewiesen.

fäss. Nach circa zwei Tagen war die Flüssigkeit am Grund der Röhre intensiv blau gefärbt, oben noch farblos, das Niveau übrigens merklich gesunken. Die Flüssigkeit wurde vorsichtig ausgegossen und mit Salzsäure versetzt. Es entstand ein voluminöser Niederschlag von Cellulose [1]). Um mich zu überzeugen, dass das Sinken des Wassers die Folge eines diosmotischen Austauches, nicht blos einer kleinen Oeffnung in der Membran war, stellte ich mit der gleichen Röhre den ungekehrten Versuch an. Ich füllte die Röhre mit concentrirter Baumwollenlösung, das äussere Gefäss mit Wasser, so jedoch, dass auch diesmal der Flüssigkeitsstand in der Röhre höher (1 Centimeter) war als im äussern Gefäss. Nach 24 Stunden war die äussere Flüssigkeit deutlich blau gefärbt und die Flüssigkeit in der Röhre gestiegen (um 1 Centim.). Sie stieg in den folgenden 10 Stunden noch um weitere 3 Millim. In beiden Fällen fand mithin diosmotischer Austausch statt. Dies beweist aber unwiderleglich, dass die Baumwolle in Cuoxam. löslich ist [2]).

---

[1]) Dieser Niederschlag besteht aus ausserordentlich kleinen, bei der stärksten Vergrösserung unmessbaren Partikelchen. Dass er chemisch unveränderliche Cellulose ist geht aus Folgendem hervor. Wascht man den Niederschlag gut aus, befreit denselben mittelst Löschpapier vom überflüssigen Wasser und behandelt ihn mit doppelt Jodzink (siehe Phys. Untersuch. v. Näg. und Cram. Heft III, p. 2, Anm.), so färbt sich die Masse je nach Umständen schön blau oder violett, durch Jod und Schwefelsäure blau, während Jod allein wie auf rohe Baumwolle wirkungslos bleibt. Von anhängenden Papierfasern kam die Färbung, die ich wahrnahm, entschieden nicht her.

[2]) Der Apparat wurde während der Versuche unter eine Glasglocke gestellt, theils um die Verdunstung des Ammoniaks zu mindern, theils um die Kohlensäure der Luft abzuhalten.

Das Lösungsvermögen des Cuoxam. für Baumwolle ist indessen begrenzt. Behandelt man einen Ueberschuss von Baumwolle einige Minuten lang mit Cuoxam., so verliert dieses nicht nur die Fähigkeit, mehr Baumwolle zu lösen; frisch hinzugesetzte Baumwolle quillt nicht einmal mehr darin auf.

Die weitere Untersuchung lehrt nun, dass in manchem der Fälle, wo die Anwendung von Cuoxam. ohne oder nur von geringem Erfolg ist, Blaufärbung, Quellung und selbst Lösung eintritt, wenn zuerst äussere Hindernisse, welche der Einwirkung des Reagens im Wege stehen, entfernt werden. Ich habe mich bis jetzt mit Untersuchung einiger weniger Fälle begnügt, aber bei der Wahl derselben auf möglichste Verschiedenheit geachtet. Ich fand, dass jene Hindernisse in zwei Categorien zerfallen.

1) Oft wird die Einwirkung ganz verhindert oder mindestens verzögert durch ein dünnes Häutchen, welches die Zelle umgibt und für Cuoxam entweder undurchdringlich ist oder sich darin wenigstens nicht löst. Die porös verholzten Zellen aus dem Marke von Hoya carnosa, ebenso die Bastfasern von China rubra, ohne Weiteres mit Cuoxam. in Berührung gebracht, erleiden keine Spur einer Veränderung. Zerdrückt man aber dieselben vor dem Versuch, so werden sie durch das Reagens durchweg blau gefärbt.

Eigenthümlich verhalten sich die Baumwollenfasern und die Bastzellen des Hanfes.

Schon Herr Prof. Schweizer beobachtete durch das Mikroskop, dass die Baumwollenfäden in Cuoxam. von Stelle zu Stelle blasig anschwellen. Bald berüh-

ren sich je zwei Blasen und sind durch glänzende, das Licht stark brechende Ringe verbunden, bald stehen sie mehr oder weniger von einander ab. Zwischen ihnen bemerkt man alsdann kürzere oder längere cylindrische, das Licht ebenfalls stark brechende Balken. Die Entwicklungsgeschichte dieser Blasen und Balken ist nach meinen Untersuchungen folgende. Die Baumwolle stellt ursprünglich lange, in Folge des Austrocknens bandförmige, nicht selten spiralig gedrehte (Fig. 3) oder spiralig gewundene (Fig. 2) Zellen dar. Diese Bänder rollen sich beim ersten Zusammentreffen mit Cuoxam. ab, quellen hernach auf, so dass sie gleichmässig cylindrisch erscheinen. An einzelnen Stellen dauert das Aufquellen fort; diese erweitern sich blasenförmig (Fig. 4). Die Baumwollenfaser windet sich dabei und wird beträchtlich kürzer. In der Regel tritt dann ein Stadium ein, auf welchem quer über die Blase und um dieselbe herumlaufend eine zarte Linie erscheint. (Vergl. Fig. 5). Dieselbe verdoppelt sich sogleich (Fig. 6 a). Beide Linien rücken aus einander, gegen die Pole vorwärts (Fig. 6 b. α, α). Man überzeugt sich leicht, dass jene zarte, sich schnell verdoppelnde Linie durch das ringförmige Zerreissen der äussersten Zellschicht, der Cuticula der Baumwollfaser erzeugt wird. Haben die Blasen die Cuticula abgestreift, so vergrössern sie sich noch immer fort, theils durch Aufquellen, theils dadurch, dass die noch wenig aufgequollenen secundären Schichten der cylindrischen Zwischenstücke beiderseits heraustreten aus der Cuticula und mit den Blasen verschmelzen. Dabei werden aber die Zwischenstücke kürzer; die Blasen berühren sich zuletzt vollständig. Die glänzenden Ringe zwischen denselben (Fig. 1. r, r, r) be-

stehen aus kurzen röhrenförmigen Stücken der Cuticula, welche in der Richtung der Achse des Baumwollenfadens zusammengedrückt sind. — (l, l, l, Fig. 1, Zellen lumen). Haben sich die Blasen vollständig gelöst, so gelingt es nicht selten, durch Schieben des Deckgläschens jene Ringe wieder röhrenförmig auszuziehen. Die Cuticula zeigt dann noch zahlreiche ringförmige Falten (Fig. 7). Bisweilen zerreisst die Cuticula spiralförmig (Fig. 1, a). Nicht selten bleiben die röhrenförmigen Stücke der Cuticula zweier successiver Zwischenstücke durch unregelmässige Fetzen, oder wenn diese schmal genug sind oder auf der Kante stehen, durch Fasern verbunden (Fig. 7). Es ist möglich, dass die Cuticula bis auf einen gewissen Grad ebenfalls aufquillt; wahrscheinlicher wird sie nur durch die stark aufquellenden secundären Schichten blasig aufgetrieben. Dafür spricht ihr endliches Zerreissen. Ich habe die Ueberreste der Cuticula stundenlang der Einwirkung des Cuoxam. ausgesetzt und die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit erneuert [1]), ohne eine Abnahme der Substanz zu beobachten. Dass sich die Cuticula nach dem Zerreissen wieder auf ihrem frühern Durchmesser contrahirt zeigt: wie gross ihre Elastizität ist [2]).

---

[1]) Dadurch, dass ich auf die eine Seite des Deckgläschens Löschpapier, auf die andere einen Tropfen Cuoxam. brachte.

[2]) Acusserlich genau wie das Cuoxam. wirkt Schwefelsäure von einem gewissen Concentrationsgrad auf die Baumwolle. Ob dabei zugleich Jod angewendet werde oder nicht, hat natürlich nichts zu sagen. In Schwefelsäure gelegte Baumwollenfäden winden und verkürzen sich, quellen stellenweise blasenförmig auf, während die Cuticula zersprengt und abgestreift wird und jene ring- und spiralförmigen Einschnürungen bildet, die schon Schacht gesehen und

Aehnlich wie die Baumwolle verhält sich die Bastzelle des Hanfes [1]). Auch hier widersteht die äusserste Partie der Zelle der Einwirkung des Cuoxam. und es treten in Folge dessen ganz dieselben Erscheinungen auf, wie bei der Baumwolle, nur nicht so regelmässig. Entzwei gebrochene Hanffasern quellen an den Enden keulenförmig auf. Dabei wird die äusserste unlösliche Zellschicht, vielleicht eine Hülle aus Intercellularsubstanz [2]), abgestreift, während die innern Schichten heraustreten, sich am Ende ausbreiten und als in einander geschachtelte Trichter präsentiren, wie die Scheiden von Arthrosiphon.

Auch die Leinfaser [3]) wird ungleichmässig ange-

---

abgebildet (Lehrbuch, Taf. V, 1), aber ihrer Bedeutung nach nicht erkannt hat. Man sollte auch bei mikroschemischen Untersuchungen Entwicklungsgeschichte studiren. — Instructiv ist folgender Versuch: Man bringe auf den Objectträger mehrere Tropfen concentrirtes Cuoxam, lege in die Flüssigkeit etwas Baumwolle, darüber ein Deckgläschen, wiege das letztere auf der sich bildenden Gallerte hin und her, erneuere nöthigen Falles die Flüssigkeit, bis sich die secundären Schichten vollständig gelöst haben und nur noch die Cuticula in Fetzen, wie sie Fig. 7 zeigt, übrig geblieben ist. Man versetzt dann die Masse mit Schwefelsäure, um die gelöste Cellulose auszufällen, wasche den Niederschlag auf dem Objectträger mit reinem Wasser aus, füge darauf ganz wenig Jodtinktur und endlich wieder Schwefelsäure hinzu. Alsdann färbt sich der Niederschlag von Cellulose prächtig blau, die Cuticula auf's Deutlichste gelb. — Der Primordialschlauch löst sich ebenfalls im Cuoxam., kann daher später nicht mehr wahrgenommen werden.

[1]) Ich benutzte ein Herbarium-Exemplar.

[2]) Das Reagens kann nicht wie Salpetersäure etc. als Macerationsmittel zur Isolirung der Zellen eines Gewebes angewendet werden; denn die Intercellularsubstanz wird von Cuoxam. nicht angegriffen. Bei anhaltendem Kochen wird der Cuoxam. natürlich zersetzt.

[3]) Wurde ebenfalls von einem Herbarium-Exemplar genommen.

griffen, schwillt stellenweise knotig an und verkürzt sich dabei. Später gleichen sich jene Differenzen aus. Eine der Einwirkung trotzende äussere Hülle konnte ich nicht nachweisen.

Die Baumwolle, der Hanf und die Leinfaser erscheinen vor der Auflösung intensiver gefärbt als das Reagens.

2) Ich hoffte Zellmembranen, welchen fremde Stoffe eingelagert sind, mittelst Cuoxam. die Cellulose entziehen zu können, und auf diese Weise über die Anordnung der Infiltrationssubstanzen Aufschluss zu erhalten. Allein derartige Membranen [1]) erleiden in Berührung mit Cuoxam. keine Spur einer Veränderung. Die Zellstoffkeulen von Ficus elastica mussten zuerst durch Salzsäure vom kohlensauren Kalk befreit werden, bevor sie sich auch nur blau färbten. In manchen Fällen ist sogar anhaltendes Kochen in Salpetersäure und chlorsaurem Kali nothwendig, damit Cuoxam. einwirke. Kurz, die Reinheit der Cellulose bedingt ebenfalls ihr Verhalten zu Cuoxam. [2]).

Durch Kochen mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali werden in Cuoxam. löslich: die porös verdickten Zellen der Birnen, die porös verdickten Zellen aus dem Marke von Hoya carnosa, die Spiralfasern aus Mamillaria quadrispina, die Bastzellen von China rubra, das Holz von Pinus, Quercus, Taxus. Unlöslich er-

---

[1]) Membran von Diatomaceen, Stiel und traubiger Körper der Zellstoffkeulen von Ficus elastica etc.

[2]) Die Schiessbaumwolle löst sich nach Herrn Prof. Schweizer's neuesten, noch nicht publizirten Untersuchungen nicht in Cuoxam. Ich kann dies bestätigen. Selbst unter dem Mikroskop tritt nicht die geringste Veränderung an der Schiessfaser ein auf Zusatz von Cuoxam.

wiesen sich dagegen, selbst nach heftigem Kochen in genanntem Macerationsmittel: Kork und einige einzellige Pflanzen, z. B. Closterium angustatum und juncidum. Hier trat nicht einmal Bläuung ein.

Die Erscheinungen in den einzelnen Fällen sind folgende:

Die porös verdickten Birnenzellen, welche vor der Behandlung mit chlorsaures Kali haltiger Salpetersäure durch Cuoxam. keine Veränderung erleiden, werden nach der Maceration vollständig gelöst und zumal bei möglichster Beschleunigung der Einwirkung des Reagens ganz wie ein Stück Zucker in Wasser. Die Zellen werden continuirlich kleiner. In verdünnterem Cuoxam dagegen quellen sie vor dem Verschwinden auf. Die Auflösung beginnt aussen und schreitet nach innen fort. Bisweilen geht die Auflösung an irgend einer Stelle besonders rasch vor sich, die Zelle rückt dann von dieser Seite weg in der Flüssigkeit vorwärts. (Reaktionswirkung).

Die porös verdickten Zellen aus dem Marke von Hoya carnosa nehmen beim Erhitzen mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali eine gelblich-braune Farbe an, welche die Bläuung der Membran durch Cuoxam. nicht rein erscheinen lässt. Die Lösung erfolgt selbst nach anhaltender Maceration und bei Anwendung des concentrirtesten Cuoxam. schwieriger als bei den Zellen der Birnen. Im Uebrigen stellt sich kein Unterschied heraus.

Die Spiralfasern von Mamillaria quadrispina quellen nach der Maceration merklich auf in Cuoxam. Die Windungen werden höher und weiter, zu gleicher Zeit abgewunden, aber nicht ganz wie bei Collomia, sondern vom einen Ende her fortschreitend, wie

man einen auf einen Stab gewundenen Faden abwickelt.

Die Bastzellen von China rubra quellen nach der Maceration stets auf in Cuoxam. und lösen sich zuletzt vollständig. Die Einwirkung beginnt an der Oberfläche. Eine einzelne Faser kann dabei um ein Dritttheil dicker werden. Eine Verlängerung findet entschieden nicht statt, dagegen bisweilen eine Verkürzung, die wie mir schien, selbstständig, nicht blosse Folge der hauptsächlich von beiden Enden fortschreitenden Lösung ist. Die aufgequollene Faser erscheint deutlich blau gefärbt. In gleicher Zeit zeigen sich mehr oder weniger deutlich rings um die Zelle gehende, spiralförmige Streifen. Die Richtung derselben ist vorherrschend Rechtsdrehung, selten Linksdrehung. In verschiedenen Entfernungen von der Zelloberfläche bleibt die Richtung der Streifen meistens dieselbe. Einige Male bemerkte ich deutlich entgegengesetzte Spiralen in verschiedenen Schichten. Die schraubenförmigen Streifen können in der Regel durch mässigen Druck auf das Deckgläschen deutlicher gemacht werden. Bisweilen gelang es mir durch blossen Druck schon an nicht macerischen Chinabastzellen die Streifung nachzuweisen.

Aehnliche spiralige Streifen bemerkte ich auch bei der Baumwolle und Leinfaser. Sie waren dort meistens links, hier rechts gewunden.

Tannenholz wird nach der Maceration von Cuoxam kaum blau gefärbt, aber vollständig und leicht gelöst.

Eichenholz löst sich nach der Maceration ebenfalls leicht in Cuoxam. Die Prosenchymzellen verkürzen sich beträchtlich während der Auflösung und un-

abhängig von dieser. Sie lassen dabei links gewundene, spiralförmige Streifen wahrnehmen und winden sich in rechtsläufiger, den Streifen also entgegengesetzter Richtung.

Das Holz von Taxus baccata quillt nach dem Erhitzen in Salpetersäure etc. in Cuoxam. ein wenig auf, färbt sich bläulich und wird vollständig gelöst. Selten schienen mir die porösen Verdickungsschichten links gewundene Streifen zu zeigen. Die Poren stehen auf links gewundenen Spiralen. Ich führe diese Thatsachen einstweilen bloss an, behalte mir aber vor, ein anderes mal darauf zurückzukommen.

II. Verhalten der Stärke zu Kupferoxydammoniak.

Die Stärke ist nach Herrn Prof. Schweizers Angabe in Cuoxam. unlöslich, bildet aber bei dem Erhitzen mit dem Reagens einen schönen blauen Kleister, während die Flüssigkeit beinahe entfärbt wird.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte mir, dass die Stärke, schon in der Kälte mit Cuoxam. zusammengebracht, stark aufquillt. Der Durchmesser von Kartoffelstärkekörnern vergrösserte sich auf das 2½ bis 3fache. Die Einwirkung beginnt stets aussen und schreitet nach innen vor. Ich habe dies bei den verschiedensten Stärkearten bestätigt gefunden. Die aufgequollenen Stärkekörner erscheinen stets intensiver blau gefärbt, als die umgebende Flüssigkeit [1]). Sie

---

[1]) Alle von mir untersuchten Stärkearten färben sich ungefähr gleich stark durch Cuoxam., aber lange nicht so intensiv, wie in einigen Fällen die Cellulose. — Die Stärke würde sich gut eignen zur Entscheidung der pag. 2, Anmerk. 2, angeregten Frage. Weder

bleiben lose neben einander liegen in verdünnterem Cuoxam., bilden dagegen eine cohärente Masse (Kleister) [1]) bei Anwendung einer concentrirten Flüssigkeit. Begiesst man den Kleister mit einem Ueberschuss von Cuoxam., schüttelt die Masse gut durch einander, lässt sie in einem wohl verschlossenen Gefäss eine Zeit lang ruhig stehen und giesst die Flüssigkeit, so weit sie wieder klar geworden ist, ab, so fällt Salzsäure keine Spur von Stärke. Das Amylum quillt also in Cuoxam. bloss auf. Wie das Lösungsvermögen für Cellulose, so ist indessen auch das Vermögen des Cuoxam., Stärke aufquellen zu machen, begrenzt. Wird Cuoxam. mit einer gewissen Menge Stärke zusammengebracht, so quillt diese zwar auf, aber jeder weitere Zusatz von Stärke bleibt unverändert [2]).

Die Quellungserscheinungen zeigen nun bei verschiedenen Stärkearten eigenthümliche Modificationen:

A. Einfache Stärkekörner.

1) Die Kartoffelstärkekörner besitzen bekanntlich

---

schwefelsaures noch unterschwefelsaures Kupferoxydammoniak färben Stärkemehl blau. Es ist dies wichtig, weil das Kupferoxydammoniak von Herrn Prof. Schweizer stets entweder dieses oder jenes Salz enthält, je nachdem zur Darstellung des Reagens Kupfervitriol oder unterschwefelsaures Kupferoxyd angewendet wurde.

[1]) In demselben werden bei längerem Stehen zahlreiche dunkelblaue Kryställchen ausgeschieden, welche je nach der Darstellungsweise des Reagens entweder schwefelsaures oder unterschwefelsaures Kupferoxydammoniak sind.

[2]) Ich nahm zu diesem Versuch absichtlich zwei verschiedene Stärkearten: Kartoffelstärke und Stärke aus dem Rhizon von Canna.

ein excentrisches Centrum (Kern) und geschlossene Schichten. Sie quellen in Cuoxam., wie bereits angegeben, auf das 2½—3fache der Länge auf. Die Einwirkung beginnt aussen; allein merkwürdiger Weise nicht auf der ganzen Oberfläche zu gleicher Zeit, sondern nur an dem dem Centrum ferneren Ende, das ich Aphelium nennen will. Hier erheben sich eine oder mehrere Warzen dicht neben einander und treten immer weiter heraus (Fig. 9, a, b). Dann stülpt sich auch das entgegengesetzte Ende, das Perihelium aus (Fig. 9, c). Die Quellung schreitet von beiden Enden gegen die Mitte zu vorwärts, ergreift endlich auch die Seitenflächen des Kornes (Fig. 9, d). Im Centrum, welches noch längere Zeit von nicht aufgequollener, daher scharf contourirter Stärkesubstanz umgeben ist, treten bisweilen einzelne Risse auf (Fig. 9, d). Das Cuoxam. frisst immer tiefer hinein. Die schwarzrandige Mitte des Kornes verkleinert sich und verschwindet zuletzt gänzlich. Nicht selten theilt sie sich vor dem Verschwinden (d. h. Aufquellen) in 2 bis 3 Partien, die aber ebenfalls bald durch Quellung unsichtbar werden. Völlig aufgequollene Körner sind unregelmässig gefaltet, zeigen keine deutliche Höhlung im Innern und selten Schichten. Bis zur Bildung von Dextrin geröstete Kartoffelstärke verhält sich zu Cuoxam. wie zu Wasser [1]).

2) Die Stärkekörner aus dem schuppigen Rhizom von Lathræa squamaria, die sich von denjenigen der Kartoffel hauptsächlich durch das Vorhandensein eini-

---

[1]) Ich verweise auf das unter der Presse befindliche 2te Heft der physiolog. Untersuchungen von C. Nägeli und C. Cramer (über die Stärke). Gummi wird von Cuoxam. aufgelöst.

ger offenen Schichten im Aphelium unterscheiden, verhalten sich zu Cuoxam. fast ganz wie Kartoffelstärke. Die Einwirkung beginnt in der Regel im Aphelium, darauf stülpt sich auch das Perihelium aus. Seltener fängt die Quellung im Perihel an.

3) Die offenschichtigen, etwas abgeplatteten Stärkekörner aus dem Rhizôn von Canna mit sehr excentrischem Centrum zeigen in der Hauptsache dasselbe Verhalten wie die Stärke der Kartoffel. Nur quellen die Schichten des Apheliums in ihrer ganzen Breite auf (Fig. 10, a, b), während sich bei den Kartoffelstärkekörnern daselbst häufig nur ein zapfenartiger Vorsprung bildet. Etwas unregelmässig quillt das Perihel auf (Fig. 10, c, d).

4) Die plattgedrückten, von der einen Seite knochenförmigen Stärkekörner aus dem Milchsaft von Euphorbia splendens werden zuerst und gleichzeitig an den beiden Enden angegriffen. Sie quellen hier auf und zwar dringt die Einwirkung vom Rande gegen die Mitte der Körner vor. Die häufig gelappten Enden der Körner können das Maximum der Ausdehnung schon erreicht haben, wenn die Einwirkung den Verbindungsbalken ergreift. Sie schreitet auch hier von den beiden Enden gegen die Mitte vorwärts, aber so rasch, dass die gelappten Enden oft momentan aus einander rücken. Ich sah solche Körner auf's Doppelte der Länge anwachsen (Fig. 11, a, b, c).

5) Die linsenförmigen Stärkekörner von Secale cereale mit centralem Centrum quellen zuerst am Rande, und zwar rings herum auf. Der Rand wird dabei etwas wellig verbogen (Fig. 12). Hat die Einwirkung auch die innersten Schichten ergriffen, so ist von dem krausen Ansehen der Peripherie wenig mehr

zu bemerken. Eine scharf begrenzte Höhlung im Innern fehlt den aufgequollenen, etwas faltigen Körnern. Die Ausdehnung scheint in radialer und tangentaler Richtung vor sich zu gehen. Der Durchmesser eines Kornes vergrössert sich auf das 2—2½fache.

B. Zusammengesetzte Stärkekörner.

1) Stärkekörner der Radices hermodactyli (Colchicum variegatum). Die Einwirkung beginnt hier am Rand der Berührungsflächen der Theilkörner (auch an Bruchkörnern), Fig. 13, a, b, c, und schreitet von hier vorwärts. Die Körner quellen entschieden nur in tangentaler Richtung auf (vergl. Fig. 13, b, d) und zwar die Berührungsflächen am stärksten. Die letztern stülpen sich daher ein, und zwischen je 2 aufgequollenen Theilkörnern erscheint ein linsenförmiger Hohlraum (Fig. 13, d, e).

Ebenso verhalten sich die nicht sehr zusammengesetzten Stärkekörner des Hafers. Bei complicirtern Stärkekörnern dieser Pflanze ist die Sache undeutlich.

2) Die sehr zusammengesetzten Stärkekörner von Tetragonia expansa [1]) quellen etwa auf's Doppelte der Länge auf. Die Theilkörner erschienen nach dem Aufquellen polyëdrisch, mit einer Höhlung im Innern.

III. Verhalten des Kupferoxydammoniaks zu Inulin.

Das Inulin wird vom Cuoxam. mit Leichtigkeit aufgelöst. Wenigstens verschwinden die Körner unter dem Mikroskop in kurzer Zeit vollständig beim Zusammentreffen mit dem Reagens. Sie quellen dabei

[1]) Siehe pflanzenphysiol. Untersuch. von Nägeli und Cramer Heft II.

nicht auf, sondern werden unmittelbar gelöst. Die Lösung beginnt indessen nicht an der Oberfläche, sondern im Centrum. Die Körner werden ausgehöhlt. Vor dem völligen Verschwinden zerfallen die äussersten Schichten häufig in einzelne Stücke, was bei der Kleinheit der Inulinkörner bisweilen zu der irrigen Ansicht führen könnte, als quellen dieselben auf.

IV. Verhalten des Kupferoxydammoniaks zum Zellenkern und Primordialschlauch.

Die Zellen der Schneebeere (Symphoricarpus racemosus) enthalten einen wandständigen Kern mit 1 bis 2 Kernkörperchen. Von dem Kerne gehen nach verschiedenen Richtungen scheinbar homogene oder einkörnige Schleimstränge aus, in welchen da und dort, aber selten ein kleines Schleimbläschen eingebettet ist. Die erste Einwirkung des Cuoxam. besteht darin, dass sämmtliche Kernkörperchen wie auf einen Zauberschlag verschwinden. Es dauert darauf noch merklich lange, bis das Cuoxam. in grösserer Menge in die Zellen eingedrungen ist und deren Inhalt bläulich erscheinen lässt. Der Kern vergrössert sich dabei nur wenig; dagegen treten in den Protoplasmafäden einzelne Schleimbläschen deutlicher hervor. Bald fängt der Kern an sich zu bewegen. Dies geschieht in Folge des Entzweireissens einzelner Schleimstränge. Jetzt erst quillt der Kern rascher auf, auf's Doppelte seines Durchmessers. Einzelne Schleimbläschen verschmelzen mit ihm; er erreicht den dreifachen Durchmesser, platzt darauf und verschwindet endlich vollständig.

Auch der Primordialschlauch scheint stets gelöst zu werden.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I.

Vergrösserung 250.

Fig. 1. Baumwolle in Cuoxam aufgequollen, l, l, l, Zellen lumen.
2. Unveränderte Baumwolle, spiralförmig gewunden.
3. Ebenfalls, aber spiralförmig gedreht.
4—6. Baumwolle auf verschiedenen Stadien der Einwirkung des Cuoxam.
7. Die unlösliche, abgestreifte Cuticula der Baumwolle.
8 a. Stück einer in Wasser liegenden Spiralfaser aus Mamillaria quadrispina.
b. Ein ähnliches Stück nach vollendeter Einwirkung des Cuoxam.
9 a—d. Kartoffelstärkekörner.
10 a—d. Stärke aus dem Rhizom einer Canna.
11 a—c. Stärke aus dem Milchsaft von Euphorbia splendens.
12. Ein Stärkekorn aus dem Samen von Secale cereale.
13. Stärkekörner aus der Knollenzwiebel von Colchicum variegatum (Radix hermodactyli).

Bemerkungen und Zusätze zum ersten Heft der mathemat. Mittheilungen Herrn Prof. Raabe's.

Von Prof. **L. Schläfli** in Bern.

Eingesaudt deu 29. September 1857.

Das erste Kapitel dieser Schrift setzt sich die Erweiterung des Begriffs eines einfachen Integrals auf den Fall, wo seine Integrationsgränzen beliebige complexe Zahlen sind, zum Zweck. Was als Ergebniss der Untersuchung hingestellt wird, kann etwa so ausgedrückt werden: Alle complexen Zahlen mögen durch die Punkte einer Ebene dargestellt werden, welche auf ein rechtwinkliges Coordinatensystem so bezogen sind, dass die reelle Componente einer Zahl der Abscisse und die imaginäre Componente der Ordinate des zugehörigen Punkts gleich ist. Dann gibt es nur zwei Wege, auf denen die Integration rechtmässig vollzogen werden kann, nämlich die gebrochenen Linien, welche ein Rechteck umschliessen, dessen Seiten mit den Coordinatenaxen parallel sind und welches die zwei den Integrationsgränzen zugehörigen Punkte zu Gegenecken hat. Wird auf jedem der zwei angegebenen Wege das Integral irgendwo divergent, so hat es keinen Sinn; geschieht ihm dieses nur auf einem derselben, so hat man das Integral auf dem andern Wege zu nehmen; und wenn endlich auf keinem der zwei Wege sich eine Stelle findet, wo das Integral divergent wird, so sind beide Auffassungen des Integrals berechtigt und geben auch einen und denselben Werth.

Angesichts dieser Behauptungen dünkt mich nun, der Vorwurf der Willkür, den der Herr Verfasser in seiner Einleitung Cauchy und seinen Nachfolgern hinsichtlich des Uebergangs zwischen zwei complexen Integrationsgränzen macht, etwas stark. Es ist mindestens ebenso willkürlich, wenn man die unzählig vielen Uebergänge oder Integrationswege, welche alle gleiches Recht haben betrachtet zu werden, auf jene zwei oben angegebenen beschränkt, ohne zu bedenken, dass auch diese durch die einfache Substitution $x = e^{i\alpha}y$ (wo α eine reelle Constante, i die imaginäre Einheit und x, y complexe Variabeln bedeuten) sich ändern, indem die Richtungen der Seiten jenes Rechtecks um den Winkel α sich drehen. Zweitens ist es nicht allgemein wahr, dass jene zwei für einzig statthaft ausgegebenen Integrationswege immer den gleichen Werth des bestimmten Integrals geben.

Nehmen wir vorläufig an, der Begriff einer Integralfunction werde durch complexe Gränzen nicht zerstört, — denn wir wissen ja schon, dass er nicht zerstört wird, so oft wir die Integralfunction mittelst der bekannten analytischen Functionen in endlicher Weise ausdrücken können, — und setzen

$$\int f(x)dx = F(x),$$

so haben wir die Formel

$$\int_A^B f(x)dx = F(B) - F(A)$$

für den Fall zu betrachten, wo die unabhängige Variable x complexe Werthe durchläuft, was namentlich dann unvermeidlich sein wird, wenn die Integrationsgränzen A, B complex sind. Der Begriff des Integrals

wird nicht gefährdet werden, wenn wir im Stande sind, den ganzen Unterschied $F(B) - F(A)$ als Summe vieler Unterschiede von der Form $f(x+h) - f(x)$, $f(x+h+k) - f(x+h)$, welche überall so klein gemacht werden können, als wir nur wollen, darzustellen. Nehmen wir an, es sei so für zwei verschiedene Integrationswege, und geben dem Ausdruck $F(A)$ am Anfange beider Wege einen und denselben Werth aus den vielen, welche vielleicht analytisch gleich gut möglich sind, so wissen wir dann noch nicht, ob beide Integrationswege an der Endgränze zu einem und demselben Werthe von $F(B)$ führen werden, und dürfen also auch nicht behaupten, dass der Werth des bestimmten Integrals einer und derselbe sei, welchen von den zwei brauchbaren Integrationswegen wir auch wählen mögen, um mit der unabhängigen Variabeln x von der Anfangsgränze bis zur Endgränze zu gelangen. Eine volle Ueberzeugung von der Gleichheit beider Werthe des bestimmten Integrals werden wir vielmehr erst dann bekommen, wenn der eine Integrationsweg durch allmälige Veränderung bis zum andern hin verschoben werden kann, ohne dass einer der zwischenliegenden Integrationswege den Begriff des bestimmten Integrals zerstört und den Werth von $F(x)$ zu einer sprungweisen Aenderung nöthigt. Anders gestaltet sich die Sache, wenn $F(x)$ unendlich gross wird oder ein irrational unendlich klein werdendes Glied enthält — für einen Werth von x, der von beiden Integrationswegen umschlossen wird. Denn um vom einen in den andern überzugehen, muss dann der bewegliche Integrationsweg einmal die gefährliche Stelle durchschneiden, wo $F(x)$ die Anwendung des Taylor'schen Satzes nicht mehr gestattet;

und ohne eine besondere Untersuchung dürfen wir da nicht mehr behaupten, dass das bestimmte Integral $F(B) - F(A)$ für beide äussersten Integrationswege denselben Werth behalte. Im Allgemeinen können wir annehmen, dass die Integralfunction $F(x)$ nur für vereinzelte complexe Werthe von x, nie für eine continuirliche Folge derselben, unendlich gross wird oder andere ähnliche Schwierigkeiten bereitet, dass also auf der symbolischen Ebene nur Punkte (keine Curvenstücke) zerstreut sind, welche dem Durchgang des Integrationsweges Gefahr bringen. Und in diesem Sinne muss $x = \infty$, welches auch die Phase dieses complexen Werthes sein mag, als einzelner Werth gelten; mit andern Worten, alle unendlich entfernten Punkte der symbolischen Ebene sind wie ein und derselbe Punkt anzusehen; also ganz anders als in der Geometrie, wo ihre Gesammtheit als eine gerade Linie aufzufassen ist. Freilich bietet gerade die Function e^x das Beispiel einer Ausnahme dar, indem dieselbe für ein unendlich grosses x entweder den Werth ∞ oder den Werth 0 bekömmt, je nachdem die Phase von x zwischen $-\frac{\pi}{2}$ und $\frac{\pi}{2}$, oder zwischen $\frac{\pi}{2}$ und $\frac{3\pi}{2}$ liegt, und an den Gränzen $\pm\frac{\pi}{2}$ unbestimmt wird. Dieses ist aber nicht anders zu verstehen, als wie wenn eine Funktion $\varphi(x)$ beim Durchgang der meinetwegen stets reell bleibenden unabhängigen Variabeln x durch einen bestimmten endlichen Werth a plötzlich überspringt; wenn wir uns z. B. a und das unendlich klein werdende ω reell denken, so werden wir für $\varphi(a)$ verschiedene Werthe bekommen, je nachdem wir es als Gränze von $\varphi(a+\omega)$ oder von $\varphi(a-\omega)$ auffassen.

Denken wir uns wiederum die auf der symbolischen Ebene verstreuten Punkte, welche den Integrationsweg gefährden, so ist klar, dass das bestimmte Integral F(B) — F(A) immer einen Sinn hat, wenn nur keine der Integrationsgränzen A oder B auf einen der gefährlichen Punkte fällt; denn der Integrationsweg kann ja immer den gefährlichen Punkten ausweichen. Wenn wir aber zwei verschiedene Integrationswege setzen, die beide bei A anfangen und bei B aufhören, und es ist keine continuirliche Reihe von Integrationswegen mit denselben Enden möglich, welche mit dem einen jener zwei Wege beginnt und mit dem andern aufhört, ohne dass einer oder mehrere der gefährlichen Punkte vom fortrückenden Integrationsweg einmal oder wiederholt geschnitten werden, so müssen wir uns hüten, dem bestimmten Integral für den ersten und letzten Integrationsweg gleiche Werthe zuzuschreiben.

Um zu beurtheilen, welche Wirkung das Hinübergehen des Integrationsweges über eine gefährliche Stelle a weg auf den Werth des bestimmten Integrals ausübt, denken wir uns die Integralfunction F(x) in Bezug auf den complexen Unterschied x — a, der so klein als nöthig zu nehmen ist, so entwickelt, wie die Natur der Function, die hier die Anwendung des Taylor'schen Satzes verschmäht, es erfordert. Als Beispiele unendlich werdender Glieder wollen wir folgende setzen:

$(x-a)^{-m}$, wo m eine positive ganze Zahl bedeutet, $\log(x-a)$, $e^{\frac{c}{x-a}}$, $\int e^{\frac{c}{x-a}}dx$ und endlich $(x-a)^m$, wo m eine reelle gebrochene oder incommensurable Zahl bedeutet.

Wir führen dann den Integrationsweg das eine Mal nahe bei a vorbei, das andere Mal verfolgen wir im Ganzen denselben Integrationsweg, nur führen wir ihn, wenn wir nahe bei a an einer Stelle $a + h$ angelangt sind, von da in einem Kreise, der den gefährlichen Punkt zum Centrum hat, herum wieder auf dieselbe Stelle zurück und setzen dann den alten Integrationsweg fort. Wir nehmen also $x = a + he^{i\vartheta}$ an, denken uns das sehr kleine h, das complex sein mag, constant und integriren für das in den Integrationsweg eingeflickte Stück von $\vartheta = 0$ bis $\vartheta = 2\pi$. Dieser ringförmige Functions-Unterschied wird bei $(x - a)^{-m}$, wo m positiv und ganz sein soll, gleich

$$h^{-m}\,(e^{-2im\pi} - 1),$$

also Null, d. h. ein rationales Unendlichwerden der Integral-Function bringt keine Veränderung. Bei $\log(x - a)$ bekommen wir $2i\pi$, bei $e^{\frac{c}{x-a}}$ wieder Null. Bezeichnet

$$M = \int e^{\frac{c}{x-a}}\,dx = ih\int_0^{2\pi} e^{\frac{c}{h}\cos\vartheta + i\left(\vartheta - \frac{c}{h}\sin\vartheta\right)}\,d\vartheta$$

den ringförmigen Functionsunterschied, so ist

$$\frac{dM}{dc} = \int e^{\frac{c}{x-a}}\,\frac{dx}{x-a}$$

und

$$c\frac{dM}{dc} - M = -\int \frac{d}{dx}\left((x-a)e^{\frac{c}{x-a}}\right)\cdot dx$$

gleich dem ringförmigen Functionsunterschied von

$$-\,he^{\frac{c}{h}\cos\vartheta + i\left(\vartheta - \frac{c}{h}\sin\vartheta\right)}$$

also gleich Null. Daher ist $\frac{M}{c}$ eine von c unabhän-

gige Constante, und $\frac{dM}{dc}$ ist diese Constante, für die wir also den Ausdruck

$$i\int_0^{2\pi} e^{\frac{c}{h}(\cos\vartheta - i\sin\vartheta)} d\vartheta$$

haben, der für $c = o$ den Werth $2i\pi$ erhält. Also ist $M = 2i\pi c$. Es ergeben sich daraus beiläufig die Integralformeln

$$\int_0^{\pi} e^{k\cos\vartheta} \cos(k\sin\vartheta)\, d\vartheta = \pi,$$

$$\int_0^{\pi} e^{k\cos\vartheta} \cos(k\sin\vartheta - \vartheta)\, d\vartheta = k\pi.$$

In diesen vier Beispielen hatten die zu integrirenden Functionen

$$-m(x-a)^{-m-1},\ (x-a)^{-1},\ \frac{c}{(x-a)^2}e^{\frac{c}{x-a}},\ e^{\frac{c}{x-a}}$$

wenn sie rings um $x = a$ herum auf die gleiche Stelle zurückgeführt wurden, denselben Werth wie im Anfang, wesshalb im zweiten und vierten Beispiele die durch den Integrationsweg sich unterscheidenden Werthe eines und desselben bestimmten Integrals resp. um Vielfache von $2i\pi$, $2i\pi c$ aus einander liegen. Anders verhält sich die Sache im fünften Beispiel $(x-a)^m$, wo m gebrochen oder incommensurabel ist. Der ringförmige Functionsunterschied $h^m(e^{2im\pi} - 1)$ ist dann nutzlos, weil nach der Wiederkehr auch der Differentialquotient einen andern Werth hat als vorher und daher den ganzen Rest des alten Integrationswegs mit einem andern Werth durchläuft. Es ist dabei gleichgültig, ob m positiv oder negativ oder gar complex sei.

Um jetzt noch zu beweisen, dass auch, wenn die Integralfunction unbekannt ist, der Begriff eines be-

stimmten Integrals $\int f(x)dx$ durch complexe Gränzen A, B oder überhaupt durch einen Integrationsweg in complexem Gebiet nicht zerstört wird, wollen wir zeigen, dass der Werth desselben nicht geändert wird, wenn man den Integrationsweg in einen benachbarten übergehen lässt, so dass jedem Punkt des ersten einer des zweiten Weges in der Weise entspricht, dass der Taylor'sche Satz auf den Uebergangsschritt angewandt werden kann. Wenn h diesen complexen Uebergangsschritt, den wir als eine Function von x zu betrachten haben, welche für $x = A$ und für $x = B$ verschwindet, bezeichnet, so sind

$$\int_A^B f(x)dx \quad \text{und} \quad \int_A^B f(x+h)\,(dx+dh)$$

die zu vergleichenden Integrale. Das zweite, nach dem Taylor'schen Satze entwickelt, wird

$$\int_A^B f(x)dx + \sum_{n=1}^{n=\infty}\left(\frac{h^{n-1}}{(n-1)!}\,f^{(n-1)}(x)dh + \frac{h^n}{n!}\,f^{(n)}(x)dx\right)$$

$$= \int_A^B f(x)dx + \sum_{n=1}^{n=\infty}\frac{1}{n!}\int_A^B \frac{d}{dx}\left(h^n f^{(n-1)}(x)\right)\cdot dx = \int_A^B f(x)dx,$$

weil die zwischen den Gränzen A und B genommenen Functionsunterschiede von $hf(x)$, $h^2f^{\prime}(x)$, $h^3f^{\prime\prime}(x)$ etc. verschwinden. Es erhellt hieraus, dass der Werth des bestimmten Integrals $\int_A^B f(x)dx$ sich nicht continuirlich ändert, wenn der Integrationsweg allmälig geändert wird. Es können also nur sprungweise Aenderungen sich ereignen und zwar nur dann, wenn der fortrückende Integrationsweg an eine Stelle gelangt, wo der Taylor'sche Satz nicht mehr anwendbar ist.

Hinsichtlich der pag. 8 und 9 der erwähnten Abhandlung behaupteten Sätze ist nun deren Richtigkeit unter der pag. 6 gemachten Voraussetzung, dass F(x) eine eindeutige Function sei, freilich ausser allem Zweifel, weil, da F(B) — F(A) nur einen Werth hat, auf jedem Integrationsweg, längs dessen F(x) sich stets continuirlich ändert, dieser einzige Werth für $\int_A^B f(x)dx$ herauskommen muss; aber dann fallen auch die dortigen Einschränkungen weg, und man begreift nicht, wie so der Zweck der Abhandlung, deren Ueberschrift „die Deutung bestimmter einfacher Integrale mit complexen Integrationsgränzen“ eine so starke Verengerung des Gesichtskreises nicht ahnen lässt, erreicht ist. Auch widerspricht das sogleich auf die allgemeinen Sätze folgende Beispiel in § 6 der Meinung, dass wirklich die ganze Abhandlung nur eindeutigen Integralfunctionen gewidmet sei, indem das Integral $\int\frac{dx}{1+x^3}$ durch Logarithmen und Kreisbogen ausgedrückt wird, welche keine eindeutigen Functionen sind. Und wenn der Herr Verfasser statt mit dem einen Integrationswege eine der drei gefährlichen Stellen, nämlich $x=\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$, zu schneiden, dieselbe mit beiden Integrationswegen umschlossen hätte, so würde er gefunden haben, dass der Satz c) in § 5 für diese unendlich vieldeutige Integralfunction irrig ist. Mögen übrigens die Sätze in § 5 gemeint sein wie sie wollen, so ist jedenfalls entschieden zu läugnen, dass, wie es in der Anmerkung am Ende dieses § heisst, „die Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung ein Ende haben«, bloss desswegen, weil man

die Integrationsgränzen zufällig durch zwei solche Integrationswege verbunden hat, welche beide durch gefährliche Stellen gehen.

Die Funktion $\int e^{x^2}dx$, welche den Integralformeln von § 8 zu Grunde liegt, hat nur eine gefährliche Stelle, $x = \infty$; und für diese ist $\int_0^\infty e^{x^2}dx = \pm i\frac{\sqrt{\pi}}{2}$ oder $= \infty$, je nachdem die Phase des unendlich gross werdenden x zwischen $\frac{\pi}{4}$ und $\frac{3\pi}{4}$, $-\frac{3\pi}{4}$ und $-\frac{\pi}{4}$ liegt oder nicht. Die im § angewandten Integrationswege schneiden diese Stelle nicht, sondern zielen nur dagegen hin und zwar innerhalb der zuerst genannten Gegend; daher sind die Formeln dieses § richtig.

Die dem § 9 zu Grunde liegende Integralfunction $\int e^x\frac{dx}{x}$ hat zwei gefährliche Stellen, $x = o$ und $x = \infty$, und da sie an der ersten Stelle einen Logarithmus zum genäherten Ausdruck hat, so ist sie nicht eindeutig. Da indess die im § gebrauchten Integrationswege die erste Stelle nicht umschliessen und gegen die zweite nur hinzielen, so sind die Integralformeln (d), (e), (f) sämmtlich richtig. Aber die Schlüsse, durch welche die Formeln (g) gewonnen werden, sind unzulässig. Die Integralausdrücke linker Hand in (f) werden nämlich auf dem letzten Stück des Integrationsweges annähernd

$$\int_k^\infty \frac{\cos \lambda x}{x}dx \qquad \int_k^\infty \frac{\sin \lambda x}{x}dx$$

wo die untere Integrationsgränze k eine sehr grosse positive Zahl sein soll. Differentiirt man diese Aus-

drücke nach λ, so erhält man $-\int_k^\infty \sin \lambda x \,.\, dx$, $\int_k^\infty \cos \lambda x \,.\, dx$, zwei divergente Integrale, welche uns keine Belehrung geben, wenn wir nach den auf λ bezüglichen Differentialquotienten der linken Seiten in den Gleichungen (f) fragen. Wir müssen vielmehr sagen, die Integralausdrücke linker Hand in (f) sind zwar convergent, weil das positive k immer gross genug angenommen werden kann, dass ihre letzten Stücke, die Componenten von

$$\int_k^\infty e^{i\lambda x} \frac{dx}{x}$$

so klein werden als man nur will. Soll aber dieser Rest des Integrals nach λ differentiirt werden, so muss man ihm die Form

$$\int_{\lambda k}^\infty e^{ix} \frac{dx}{x}$$

geben; man erhält dann

$$\frac{d}{d\lambda}\int_k^\infty \frac{e^{i\lambda x}}{x} dx = -\frac{1}{\lambda} e^{i\lambda k}$$

oder, was dasselbe ist

$$\frac{d}{d\lambda}\int_k^\infty \frac{\cos \lambda x}{x} dx = -\frac{\cos \lambda k}{\lambda}$$

$$\frac{d}{d\lambda}\int_k^\infty \frac{\sin \lambda x}{x} dx = -\frac{\sin \lambda k}{\lambda}$$

So sehr man nun auch die positive Zahl k wachsen lässt, nie werden diese Ausdrücke bleibend absolut kleiner gemacht werden können, als irgend eine gegebene endliche sehr kleine Zahl, sondern immer zwischen endlichen Gränzen hin und her schwanken.

Ueberhaupt ist ein einfaches Integral $\int f(x)\,dx$, dessen Integrationsweg z. B. positive Werthe von x bis ins Unendliche durchläuft, ohne Ausnahme divergent, wenn die positive Zahl k nicht gross genug angenommen werden kann, so dass bei ihrem fernern Wachsen $\int_k^\infty f(x)\,dx$ absolut kleiner wird, als irgend eine gegebene endliche sehr kleine Zahl. (Bei einem complexen Werthe hätte man das Absolutkleinsein vom Modul zu verstehen.) Wenn nämlich $\int_k^\infty f(x)dx$ nicht so klein wird, als man nur will, so ist offenbar eine annähernde numerische Berechnung des Integrals rein unmöglich.

Die Formeln (g), welche mit der Behauptung zusammenfallen, dass e^{ik} für eine unendlich wachsende positive Zahl k den Werth Null zur Gränze habe, veranlassen mich zu der Bemerkung, dass e^x nicht wohl als eindeutige Funktion von x angesehen werden darf, weil sie für $x = \infty$ verschiedene Werthe annimmt, ein algebraisch unerreichbares Unendlichgross, wenn die Phase von x zwischen $-\frac{\pi}{2}$ und $\frac{\pi}{2}$, und ein algebraisch unerreichbares Unendlichklein, wenn diese Phase auf der andern Seite liegt; an der Gränze zwischen beiden Gegenden, wenn die Phase $\pm\frac{\pi}{2}$ ist, d. h. wenn die reelle Componente von x Null oder endlich ist, muss daher der Werth der Function ganz unbestimmt sein.

An das Bisherige knüpfen sich die Bemerkungen, die ich über das vierte Kapitel der mathematischen

Mittheilungen, „Werthung des bestimmten Integrals $\int_0^\infty x^{a-1} e^{mx} dx$, wo a eine positive, m eine complexe Constante bedeutet,“ leicht an. Wenn man $-mx$ durch x ersetzt, so verwandelt sich der Ausdruck in

$$(-m)^{-a} \int_0^\infty x^{a-1} e^{-x} dx,$$

wo der Integrationsweg gegen ein complexes Unendlichgross von derselben Phase mit $-m$ hinzielt. Die Integralfunction hat nur zwei gefährliche Punkte $x = o$ und $x = \infty$. Der erste wird uns keine Schwierigkeiten bereiten, wenn wir uns nur hüten, den Integrationsweg um den Punkt $x = o$ herumzuführen. Hinsichtlich des zweiten gefährlichen Punkts müssen wir verlangen, dass die reelle Componente des unendlich wachsenden x nicht negativ werde, weil sonst das complexe endliche k nicht gross genug gemacht werden könnte, damit $\int_k^\infty x^{a-1} e^{-x} dx$ beliebig klein würde; und wenn im Besondern $a > 1$ ist, so muss aus demselben Grunde geradezu verlangt werden, dass jene reelle Componente positiv sei. Sind diese Bedingungen erfüllt, so darf man den Integrationsweg im Unendlichen noch bis zur Phase o hinführen, ohne dass dadurch der Werth des bestimmten Integrals einen Zuwachs erhält, weil die Differentialquotienten längs dieses Wegstückes von einer algebraisch unerreichbaren Ordnung des Unendlichkleinen sind. Mit dieser Ausdehnung des Integrationswegs bekömmt aber das Integral denselben Werth, wie wenn der Integrationsweg alle positiven Zahlen von Null an bis ins Unendliche durchläuft, d. h. den Werth $\Gamma(a)$. Folglich ist

$$\int_0^{\infty} x^{a-1} e^{mx} dx = \frac{\Gamma(a)}{(-m)^a}$$

wenn längs des positiven Integrationswegs auch von der vieldeutigen Function x^{a-1} stets der positive Werth und bei der Potenzirung der complexen Zahl $-m$ (deren reelle Componente positiv sein soll) ihre zwischen $-\frac{\pi}{2}$ und $\frac{\pi}{2}$ liegende Phase genommen wird. Wenn die positive Zahl a kleiner als 1 ist, so ist auch ein rein imaginärer Werth von m gestattet. Denn in diesem Falle kann das positive k immer gross genug gemacht werden, damit

$$\int_k^{\infty} x^{a-1} e^{ix} dx = -i(1-a)\int_k^{\infty} \frac{e^{ix}}{x^{2-a}} dx$$

beliebig klein werde.

Ueber die Struktur und Bewegung der Gletscher; von John Tyndall und Thomas H. Huxley.

Aus den Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1857 im Auszuge mitgetheilt von R. Clausius.

Hiezu Tafel II.

Die schönen Untersuchungen der Hrn. Tyndall und Huxley über die Gletscher müssen ausser dem Interesse, welches sie für die Wissenschaft im Allgemeinen darbieten, für das Land, welches die meisten und grossartigsten Gletscher besitzt, noch einen besondern Werth haben, und ich glaube daher dem wis-

senschaftlichen Publikum der Schweiz einen Dienst zu erweisen, wenn ich in dieser Vierteljahresschrift jene Arbeiten in möglichst vollständigen Auszügen wiedergebe. Die wichtigsten Stellen, besonders diejenigen, in welchen die Verfasser ihre eigenen experimentellen Untersuchungen beschreiben, werden in wörtlichen Uebersetzungen mitgetheilt, was durch die beigefügten Anführungszeichen kenntlich gemacht wird.

---

1. In einer am 6. Juni 1856 in der Royal Institution gehaltenen Vorlesung hatte Hr. Tyndall gewisse Ansichten über die Schieferspaltung ausgesprochen.[1]) Kurze Zeit darauf wurde er von Hrn. Huxley darauf aufmerksam gemacht, dass die streifige oder schichtenartige Struktur des Gletschereises sich vielleicht auf dieselbe Weise erklären lasse. Bei näherer Vergleichung der hierüber bisher gemachten Beobachtungen wurde ihnen die Richtigkeit dieser Vermuthung so wahrscheinlich, dass sie verabredeten, selbst einige der schweizerischen Gletscher zu besuchen. Diese Verabredung kam noch in demselben Sommer zur Ausführung, und es wurden an den Grindelwald- und Aargletschern, sowie am Rhonegletscher Beobachtungen angestellt. Nach der Rückkehr nach England verfolgte Hr. Tyndall, dessen wissenschaftlichem Beschäftigungskreise dieser Gegenstand näher liegt, die Untersuchung noch weiter, welche allmälig nicht bloss die ursprünglich ins Auge gefasste Erscheinung, sondern alle Hauptpunkte des Problemes über die Struktur und Bewe-

---

[1]) Proceedings of the Royal Institution, Juni 1856; und Philosophical Magazine, Juli 1856.

gung der Gletscher umfasste. Ein Bericht über diese theils gemeinsam, theils von einem allein ausgeführten Beobachtungen und Versuche, und über die daraus gezogenen Schlüsse befindet sich in der hier zunächst in Rede stehenden, im Januar 1857 der Royal Society vorgelegten Abhandlung.

2. **Zähigkeitstheorie der Gletscher.** Der Gletscher ist bekanntlich eine Eismasse, welche an ihrem oberen Ende mit dem Schnee zusammenhängt, der die weiten Gebirgsbassins ausfüllt und mit ihrem unteren Ende bis tief unter die Schneegrenze hinabreicht und in fortwährender langsamer Bewegung begriffen ist, wodurch die unten abschmelzenden Theile immer wieder von oben her ersetzt werden. Dabei folgt er den Krümmungen des Thales, welches er ausfüllt, und fügt sich den Unregelmässigkeiten des Bodens. Zur Erklärung dieser Thatsache hat man sich der Ansicht zugewandt, dass der Gletscher als eine zähe Masse zu betrachten sei. Rendu vergleicht ihn mit einem weichen Teige, und Forbes, welcher diese Theorie besonders entwickelt hat, sagt: *ein Gletscher ist eine unvollkommene Flüssigkeit oder ein zäher Körper, welcher über schräge Flächen von einer gewissen Neigung durch den gegenseitigen Druck seiner Theile herabgedrängt wird.*

Zur Bestätigung seiner Ansicht führt Forbes ausser der schon erwähnten Thatsache auch manche Einzelnheiten über die Art der Bewegung an, die ganz denen entsprechen, welche man z. B. bei der Bewegung eines mässig dicken Mörtels beobachten würde, der in einen geneigten Kanal ausgegossen wäre. So besonders den Umstand, dass der Gletscher sich in

der Mitte schneller bewegt, als an den Rändern, wie man es durch direkte Beobachtungen festgestellt hat, und auch aus der Form der sogenannten Schmutzzonen erkennen kann.

Aber trotz der unbestreitbaren und grossen Aehnlichkeit, welche die Bewegung des Gletschers äusserlich mit der einer zähen Masse zeigt, tritt jener Ansicht doch eine bedeutende Schwierigkeit entgegen. Nämlich die, dass die Annahme der Zähigkeit mit dem sonstigen Verhalten des Eises als eines spröden, brüchigen Körpers unvereinbar zu sein scheint. Es fragt sich nun, ob nicht eine andere Eigenschaft existirt, welche dem Eise wirklich nachweisbar zukommt, und welche ebenfalls geeignet ist, die Art der Gletscherbewegung zu erklären. Eine solche Eigenschaft haben die Verfasser aufgefunden und durch eine Reihe interessanter Versuche nachgewiesen, welche im folgenden § beschrieben werden sollen.

3. Das Wiederzusammenfrieren des Eises und seine Anwendung auf die Gletschererscheinungen. „In einer Vorlesung, welche Faraday am 7. Juni 1850 in der Royal Institution hielt, und über welche im Athenaeum und in der Literary Gazette von demselben Monate kurz berichtet ist, wurde gezeigt, dass, wenn zwei Eisstücke bei 0° mit feuchten Flächen unter einander in Berührung gebracht wurden, sie zusammenhafteten, indem die dünne Wasserhaut zwischen ihnen gefror. War die Temperatur unter 0° und das Eis daher trocken, so fand kein Zusammenhaften statt. Faraday erinnerte zur Erläuterung dieser Erscheinung an den bekannten Versuch Schneebälle zu machen. Bei kaltem Wetter wollen die Theilchen nicht zusammenhängen, aber wenn der Schnee im Thauen be-

griffen ist, kann man ihn durch Drücken in eine harte kompakte Masse verwandeln.“

„An einem der wärmsten Tage des letzten Juli, als das Thermometer im Schatten 27 ° C. und in der Sonne über 38 ° C. zeigte, sah einer von uns in einem Ladenfenster eine Säule von Eisstücken, und es schien ihm interessant, zu untersuchen, ob die Stücke an ihren Berührungsstellen sich vereinigt hätten. Als er das oberste Stück erfasste und es zu heben suchte, hob er die ganze Masse, welche aus mehreren grossen Stücken bestand, als ein zusammenhängendes Ganzes aus dem Gefäss. Selbst bei dieser hohen Temperatur waren die Stücke an den Kontaktstellen zusammengefroren, obwohl das Eis rund um diese Stellen fortschmolz, so dassdie Stücke in einigen Fällen nur durch dünne Eiscylinder vereinigt blieben. Den gleichen Versuch kann man in Wasser machen, welches so warm ist, wie die Hand es ertragen kann. Zwei Eisstücke werden zusammenfrieren und zuweilen in dem Wasser so zusammengefroren bleiben, bis, wie in dem vorher erwähnten Falle, die rund um die Berührungsstelle stattfindende Schmelzung die Stücke nur durch dünne Säulen der Substanz zusammenhängen lässt.“

„Mit diesen Thatsachen bekannt geworden, kamen wir auf den Gedanken, zu untersuchen, inwiefern in Folge dieser Eigenschaft die Gestalt des Eises verändert werden könnte, ohne dass die schliesslich stattfindende Kontinuität darunter leide. Es wurde erwartet, dass, obwohl durch grossen Druck eine Zerquetschung verursacht würde, doch neue Verbindungen entstehen würden, indem die getrennten Flächen wieder zusammenfrören; so dass der schliessliche Effekt dem ähnlich wäre, welcher durch Viscosität entstehen

würde. Um die Richtigkeit dieser Erwartung zu prüfen, wurden folgende Versuche angestellt.“

„Zwei Stücke von Buchsbaumholz, 4 Zoll im Quadrat und 2 Zoll dick, wurden jedes mit einer Vertiefung versehen, so dass, wenn sie auf einander gelegt wurden, ein linsenförmiger hohler Raum zwischen ihnen blieb, wie Fig. 1 im Querschnitt zeigt. Eine Kugel von kompaktem durchsichtigem Eise von einem Volumen, das etwas mehr als hinreichend wâr, um die Höhlung auszufüllen, wurde zwischen die Holzstücke gebracht, und diese dann dem Drucke einer kleinen hydraulischen Presse ausgesetzt. Das Eis brach, wie erwartet, aber bald vereinigte es sich wieder, und nachdem der Druck noch wenige Sekunden fortgesetzt war, hatte sich die Kugel in eine durchsichtige Linse von der Gestalt und Grösse der angewandten Form verwandelt.“

„Diese Linse legten wir in eine cylindrische Vertiefung von 2 Zoll Durchmesser um 1/2 Zoll Tiefe, welche in ein anderes Holzstück eingeschnitten war, und über welche eine Holzplatte mit ebener Fläche gelegt wurde, wie Fig. 2 im Querschnitt zeigt. Bei angewandtem Drucke brach die Linse, wie vorher die Kugel, aber die Stücke fügten sich in ihrer neuen Lage wieder zusammen, und nach weniger als einer halben Minute wurde ein durchsichtiger cylindrischer Eiskuchen aus der Form genommen.“

„Die Sache wurde einer noch strengern Prüfung unterworfen. In einem Stück Buchsbaumholz wurde eine halbkugelförmige Vertiefung ausgehöhlt, und ein zweites Stück wurde so abgedreht, dass eine halbkugelförmige Erhöhung blieb. Die letztere Halbkugel

hatte einen etwas kleineren Radius als die erstere, so dass, wenn die Holzstücke so auf einander gelegt wurden, dass die Erhöhung konzentrisch in die Vertiefung reichte, zwischen beiden ein schaalenförmiger Raum von 1/4 Zoll Dicke leer blieb. Fig. 3 zeigt die Anordnung im Querschnitte. Die Messingstifte a b, welche an dem Stücke A B befestigt waren und in entsprechende Vertiefungen des Stückes CD passten, dienten dazu, die beiden Flächen konzentrisch zu erhalten. Ein Stück klares Eis wurde in die vertiefte Halbkugel gebracht, und die erhöhte Halbkugel darauf gelegt und nun das Ganze dem Drucke der hydraulischen Presse unterworfen. Nach kurzer Zeit wurde es aus der Presse genommen und nach Wegnahme des oberen Holzstückes zeigte sich eine glatte Eisfläche. Durch Klopfen an den Pflock p liess sich das Eis aus der Höhlung loslösen, und das Eisstück war durch den Druck in eine harte durchsichtige Schaale von Eis verwandelt."

„Die Anwendung der erhaltenen Resultate auf die bei Gletschern vorkommenden Gestaltveränderungen wird vielleicht noch erleichtert durch folgende hinzugefügte Versuche."

„Zwei Stücke Buchsbaumholz, jedes 4 Zoll lang, 3 Zoll breit und 3 Zoll dick, waren so geformt, dass das eine an seiner einen Fläche eine schwache cylindrische Konkavität, das andere eine ebensolche Konvexität hatte, so dass beide in einander passten. In das konkave Stück wurde eine longitudinale Rinne eingeschnitten einen Zoll breit und einen Zoll tief. Fig. 4_a zeigt die konkave Fläche, auf welcher die Rinne durch punktirte Linien angedeutet ist, und Fig. 4_b die Anordnung beider Stücke. Es wurde nun ein gerades

Prisma von klarem Eise, 4 Zoll lang, 1 Zoll breit und etwas mehr als 1 Zoll dick, in die Rinne gelegt und das konvexe Holzstück darüber. Als diese Form, wie in den früheren Fällen, dem hydraulischen Drucke ausgesetzt wurde, zerbrach natürlich das Prisma, aber da seine Masse etwas mehr als hinreichend war, um die Rinne auszufüllen, und daher über die Ränder hervorstand, so wurden durch den Druck die Theile wieder aneinander gefügt, und die Kontinuität des Eises wieder hergestellt. Nach wenigen Sekunden konnte man es aus der Form nehmen, gebogen wie eine plastische Masse. Drei andere Formen wurden dann angewandt, der vorigen ähnlich, nur mit stufenweise wachsender Krümmung, und dasselbe Prisma musste sie nacheinander durchlaufen. Am Ende des Versuches kam das ursprüngliche Prisma, gebogen zu einem durchsichtigen Halbringe von festem Eise, heraus."

Diese Beobachtungen, welche schon an sich, abgesehen von allen speziellen Anwendungen, für die Physik von grossem Interesse sind, wenden nun die Verfasser an, um die Gestaltänderungen, welche bei Gletschern vorkommen, und aus welchen man auf die Plasticität der Masse geschlossen hat, zu erklären.

Wenn man bei den vorher beschriebenen Versuchen nur den Anfangs- und Endzustand des Eises hätte beobachten können, so würde man vielleicht auch aus ihnen schliessen, dass das Eis eine plastische Masse sei. In der Wirklichkeit aber konnte man in diesen Fällen das Zerbrechen des Eises hören und fühlen. Bei der allmäligen Wirkung des Druckes hörte man einen Krach nach dem andern, die zuletzt so schnell auf einander folgten, dass sie ein knisterndes Geräusch

gaben, und sich in manchen Fällen fast zu einem musikalischen Tone vereinigten. Denkt man sich bei dem zuletzt beschriebenen Versuche, dass die Gestaltänderung in viel kleineren Absätzen vor sich gegangen wäre, dass man statt vier, vielleicht vierhundert aufeinanderfolgende Formen angewandt hätte, oder noch besser, dass ein und dieselbe Form ganz allmälig und stetig ihre Gestalt geändert hätte, so würden die einzelnen Brüche äusserlich weniger merkbar gewesen sein, und der Vorgang hätte noch mehr der Biegung einer plastischen Masse geglichen.

Mit diesem letzten hypothetischen Falle sind die Vorgänge innerhalb des Gletschers zu vergleichen. Eine auf der Längenrichtung des Gletschers senkrechte Eisschicht befindet sich zwischen der vor und hinter ihr liegenden Eismasse wie in einer Presse, und wenn diese Eismassen sich in der Mitte schneller bewegen, als an den Rändern, so gibt das eine Gestaltänderung der Form, welcher die Eisschicht folgen muss, und die dabei entstehenden Risse und Brüche werden durch den Druck wieder geschlossen, so dass die Kontinuität der Masse darunter nicht dauernd leidet.

Hiermit stimmt es auch überein, dass Forbes, als er an einer Reihe im Eise befestigter Pflöcke, welche ursprünglich eine gerade Linie bildeten, die allmälige Krümmung verfolgte, kleine und unregelmässige Abweichungen von einer vollkommenen Kurve bemerkte. Dieses entspricht mehr der hier aufgestellten Ansicht über die Art, wie die Gestaltänderung entsteht, als der Annahme einer zähen Masse.

Was das Geräusch anbetrifft, welches man wegen der fortwährend stattfindenden Risse und Brüche des Eises vermuthen darf, wenn es nicht wegen der aus-

serordentlichen Langsamkeit, mit welcher die Bewegung und Formveränderung stattfindet, zu unbedeutend wird, um wahrnehmbar zu sein, so haben die Verfasser selbst bei ihrer Anwesenheit auf den Gletschern nicht darauf geachtet; sie glauben aber aus einigen Ausdrücken von Forbes schliessen zu dürfen, dass es existirt. Dieser nennt den Gletscher a crackling mass, und bezeichnet das Eis als cracking and straining forwards und sagt von ihm: it yields groaning to its fate.

Zum Schlusse dieses § führen die Verf. noch eine Stelle des interessanten Werkes von A. Mousson: die Gletscher der Jetztzeit an. Es heisst in demselben auf S. 13, nachdem davon gesprochen ist, dass der Gletscher sich bei seiner Bewegung allen Unregelmässigkeiten des Thalbettes auf das Innigste anschmiegt: „Mit dieser Fähigkeit der Formveränderung verbindet das Gletschereis noch ein anderes Vermögen, das an den flüssigen Zustand erinnert, nämlich die Fähigkeit des Verwachsens und Verschmelzens mit anderem Eise. So sieht man getrennte Gletscherzweige sich vollständig in Einen Stamm vereinigen, regenerirte Gletscher aus losen Trümmern sich bilden, Spalten und Klüfte sich wieder ausfüllen, und Aehnliches mehr. Diese Erscheinungen deuten augenscheinlich auf eine freilich nur langsam sich offenbarende Beweglichkeit der Theilchen, woraus der Gletscher besteht, so befremdend eine solche an einer festen, schwere Felstrümmer tragenden, in Spalten aufspringenden, daher spröden Masse, wie das Gletschereis, erscheinen mag. Die Lösung dieses Widerspruches bildet einen der schwierigeren Punkte in der Erklärung der Gletscher."

„Wenn die hier angeführten Erscheinungen," fügen

die Verf. zu dieser Stelle hinzu, „unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Experimente über das Wiederzusammenfrieren des Eises betrachtet werden, so scheint es, als ob der von dem Autor erwähnte Widerspruch eine genügende Lösung gefunden hat. Das Gletscherthal ist eine Form, durch welche das Eis durch seine eigene Schwere gepresst wird, und welcher es sich anschmiegen wird, ohne seine allgemeine Kontinuität zu verlieren, wie es die kleinen Stücke thun bei den Formen, die in den Experimenten angewendet wurden. Zwei Zweiggletscher vereinigen sich zu Einem Stamm durch das Wiederzusammenfrieren der gepressten Vereinigungsflächen. Spalten werden geschlossen aus derselben Ursache; und das zerbrochene Eis eines Gletscherbruches stellt sich wieder her, wie ein Haufen Stücke unter der Presse in eine einzige Masse vereinigt wird.“ [1])

4. **Band-Struktur der Gletscher.** Auf diese Band- oder Schichten-Struktur der Gletscher hat zuerst Guyot 1838 aufmerksam gemacht. Er sah die Oberfläche des Bettelmatten-Gletschers mit regelmässigen Furchen von 1–2 Zoll Breite bedeckt, welche in eine halb schneeige Masse eindrangen, und von einander getrennt waren durch hervorstehende Platten von mehr hartem und durchsichtigem Eise. Als er an eine weite Spalte kam,

---

[1]) Vielleicht kann man die Art, wie die verschiedenen Umwandlungen des Gletschers vor sich gehen, noch genauer darstellen, wenn man einen Unterschied in der Erklärung zulässt. Bei kleinen, sehr langsam stattfindenden Formveränderungen scheint mir ein plastisches Nachgeben des Eises nicht unmöglich zu sein; auf die grösseren Umänderungen dagegen findet wahrscheinlich die neue Erklärungsweise Anwendung, und füllt eine wesentliche Lücke in der bisherigen Theorie aus. R. C.

konnte er dieselbe Struktur bis tief in den Gletscher hinein beobachten. „So weit mein Blick reichen konnte,“ sagt er, „sah ich die Masse des Gletschers zusammengesetzt aus einer Menge von Schichten von schneeigem Eise, je zwei getrennt durch eine der erwähnten Platten (von mehr festem Eise), so dass ein regelmässig geschichtetes Ganzes gebildet wurde von der Art wie gewisse Kalkschiefer.“ Die theoretische Wichtigkeit dieser Erscheinung ist dann zuerst besonders von Forbes hervorgehoben.

Ausser der von Guyot beschriebenen regelmässigen Schichtung kommen auch noch andere Formen dieser Struktur vor, wie die Verf. im Folgenden beschreiben. „Bei unserem Aufenthalte auf dem unteren Grindelwaldgletscher lösten wir Eisplatten, senkrecht gegen die Schichtung des Gletschers los. Der Anblick, welchen sie darboten, wenn man durch sie hindurch sah, ist in Fig. 5 angedeutet. Die Schichten von durchsichtigem Eise schienen eingebettet in eine allgemeine milchige Masse; durch die ersteren konnte das Licht zum Auge dringen, während es durch die letztere aufgefangen wurde. Einige der durchsichtigen Theile waren scharf begrenzt, und boten länglich ovale Querschnitte dar, ähnlich dem einer doppelt konvexen Linse, und wir nannten daher diese Anordnung der Bänder die linsenartige Struktur. In anderen Fällen war die Schärfe der Begrenzung nicht vorhanden, aber es war doch noch eine Annäherung an die Linsenform zu erkennen, indem die Bänder in manchen Fällen als verwaschene blaue Streifen endigten.“ Die Grösse der beobachteten Linsen war sehr verschieden von 1 Zoll Länge und $1/_{12}$ Zoll Dicke bis 2 Fuss Länge und 2 Zoll Dicke; ja sie kommen vor von 10 Fuss Länge und 1

Fuss Dicke. „Diese Art der Struktur ist wahrscheinlich dieselbe, welche Forbes am Glacier des Bossons beobachtete, und mit folgenden Worten beschreibt: Die Adern und Bänder sind bei diesem Gletscher nicht durch eine einfache Abwechslung paralleler Schichten gebildet, sondern die Eisbänder haben alle das Ansehen von späterer Infiltration, verursacht durch Spalten, welche sich an beiden Seiten verengen.“ [1])

Forbes giebt von dieser Schichtung des Gletschers folgende Erklärung: Durch die ungleiche Bewegungsgeschwindigkeit der verschiedenen Theile des Gletschers wird in der halbfesten Masse an einzelnen Stellen der Zusammenhang zerstört, die dadurch entstehenden Spalten füllen sich mit Wasser, welches im Winter gefriert, und so die blauen Bänder bildet.[2])

Gegen diese Theorie lassen sich unter anderen folgende Einwendungen machen:

1) Die Kälte des Winters dringt nur bis auf eine geringe Tiefe in den Gletscher ein; Saussure nahm als Grenze 9 Fuss an. Die blauen Bänder dagegen findet man in jeder Tiefe, in welcher man das Eis untersuchen kann; Agassiz beobachtete sie bis 120 Fuss tief.

2) Die durch die blauen Bänder angedeutete Struktur kann, wie oben erwähnt, auch eine andere Form annehmen, als die, welche Guyot beschreibt, wo sie in einer durchgehenden Schichtung besteht, nämlich

---

[1]) Forbes, Travels 181.

[2]) Ebendaselbst S. 377.

die, dass linsenförmige Massen von durchsichtigem Eise in der allgemeinen Masse von weissem Eise eingebettet sind. Nun scheint es aber mechanisch unmöglich, dass die Trennung der Kontinuität, welche Forbes annimmt, in der Weise eintreten könnte, dass sie gesonderte linsenförmige hohle Räume bildete.

3) Die Spalten, welchen die blauen Bänder ihre Entstehung verdanken sollen, werden als eine Folge der Bewegung des Gletschers betrachtet. Da nun die Bewegung Winter und Sommer stattfindet, so müssten auch die Spalten in beiden Jahreszeiten entstehen: Nun aber können sie sich im Winter nicht mit Eis füllen, weil es an Wasser fehlt, womit sie sich zuerst füllen müssten, und im Sommer wiederum fehlt die Kälte, durch welche das Wasser frieren könnte. Demnach müssten zu Ende jedes Sommers die während des ganzen Jahres entstandenen Spalten vorhanden sein, angefüllt mit Wasser. Das ist aber nicht der Fall. Die linsenförmigen durchsichtigen Eiskörper kommen in beträchtlichen Grössen vor bis zu 10 Fuss Länge und 1 Fuss Dicke; ebenso gross müssten also auch die Höhlungen sein, die zu Ende des Sommers mit Wasser gefüllt wären. Solche Höhlungen könnten der Beobachtung nicht entgehen, wenn sie existirten, und doch sind sie nie beobachtet.

5. Beziehung zwischen der Schieferspaltung und der Bandstruktur. Es hat sich in den letzten Jahren eine mechanische Theorie der Spaltung des Schiefers Geltung verschafft, welche zuerst von Daniel Sharpe aufgestellt zu sein scheint, und welche darauf beruht, dass die Spaltbarkeit des Schiefers durch einen Druck entstanden ist, welcher in einer zu seinen jetzigen Spaltungsflächen senkrechten Richtung auf ihn gewirkt

hat. Verschiedene in dem Schiefer befindliche fremdartige Körper legen durch die Art der Gestaltveränderung, welche sie erlitten haben, ein unzweifelhaftes Zeugniss davon ab, dass ein solcher Druck stattgefunden hat. Es entsteht nun aber die Frage: kann durch Druck eine Spaltbarkeit hervorgebracht werden? Man hat bisher geglaubt, dass sich diese Frage nicht würde experimentell lösen lassen, weil wir nicht im Stande wären, einen so mächtigen Druck hervorzubringen, und ihn so lange wirken zu lassen, wie es hierzu nöthig wäre.

Die Schwierigkeiten sind indessen nicht so gross, als man glaubte, und es ist Hrn. Tyndall i. J. 1855, als er den Einfluss des Druckes auf Magnetismus untersuchte, gelungen, in weissem Wachs und andern Körpern eine Spaltbarkeit von überraschender Feinheit durch Druck hervorzubringen. Dieses Resultat wandte er in der anfangs erwähnten Vorlesung auf die Schieferspaltung und andere Erscheinungen an. Das Wesentlichste der dort vorgelegten Theorie ist folgendes:

„Wenn ein Stück Thon, Wachs, Marmor oder Eisen zerbrochen wird, so ist die Bruchfläche nicht eine Ebene, auch ist es nicht eine Fläche, die nur von der Form des Körpers und der Kraft, welcher er unterworfen würde, abhängt; sondern sie ist zusammengesetzt aus unzähligen Einzahnungen oder kleinen Facetten, deren jede eine Fläche schwacher Cohäsion andeutet. Der Körper hat nachgegeben, wo er am leichtesten nachgeben konnte, und durch die Bloslegung dieser Facetten, welche in manchen Fällen crystallinisch, in anderen rein mechanisch sind, erkennt man, dass der Körper aus einem Aggregat unregel-

mässig gestalteter Theile besteht, welche von einander durch Flächen schwacher Cohäsion getrennt sind. Eine solche Beschaffenheit muss in hohem Grade der Schlamm, aus welchem die Schieferfelsen gebildet sind, besessen haben, nachdem das Wasser, mit dem er zuerst gesättigt gewesen ist, ausgetrocknet war; und ein auf eine solche Masse ausgeübter Druck muss die Wirkung hervorbringen, dass ein blättriges Gefüge entsteht, wie es im Kleinen so vortrefflich im weissen Wachs erzeugt wurde. Eine Ursache der Spaltbarkeit kann also, allgemein ausgedrückt, die sein, dass die unregelmässigen Flächen schwacher Cohäsion durch den Druck in Ebenen verwandelt werden. Um in einem compacten Körper, wie Wachs, ein blättriges Gefüge zu erzeugen, muss er natürlich, während er in einer Richtung einem Druck nachgiebt, in einer darauf senkrechten Richtung ausweichen können; das dadurch entstehende seitliche Gleiten der Theilchen mag eine zweite Ursache sein, welche zur Hervorbringung von Spaltbarkeit sehr wirksam ist."

Diese zweite Ursache, das seitliche Gleiten, braucht nicht unter allen Umständen denselben Erfolg zu haben. „Wenn ein voller Cylinder von ein Zoll Höhe durch senkrechten Druck in einen Kuchen von 1/4 Zoll Höhe zusammengepresst wird, so ist es physikalisch unmöglich, dass die in einer Vertikallinie befindlichen Theilchen sich alle mit gleicher Geschwindigkeit seitwärts bewegen. Wenn sie dieses aber nicht thun, so muss die Cohäsion zwischen ihnen vermindert oder aufgehoben werden. Der Druck wird dafür neuen Contakt hervorbringen, und wenn der neue Contakt dieselbe Cohäsionskraft hat, wie der alte, so kann diese Ursache keine Spaltbarkeit erzeugen. Die

relative Fähigkeit der verschiedenen Stoffe, Spaltbarkeit anzunehmen, scheint zum grossen Theile auf ihrem verschiedenen Verhalten in dieser Beziehung zu beruhen. In Butter zum Beispiel sind die neuen Verbindungen gleich oder nahe gleich den alten, und die Spaltbarkeit ist daher unmerklich; in Wachs scheint dieses nicht der Fall zu sein, und hierauf grossentheils beruht die Vollkommenheit seiner Spaltung. Die fernere Untersuchung dieses Gegenstandes verspricht interessante Resultate.“ Als eine dritte Ursache der Spaltbarkeit wird endlich noch angeführt, dass kleine Höhlungen innerhalb der Masse flach gedrückt werden.

Um den Zusammenhang zwischen dieser Theorie und den Gletscherphänomenen nachweisen zu können, wurde ein Versuch angestellt, welcher geeignet ist, die mechanischen Bedingungen, unter denen der Gletscher steht, klar zu machen, und welcher in ähnlicher Weise auch schon von Forbes zum Beweise seiner Zähigkeitstheorie angewandt ist. Obwohl, wie oben gezeigt wurde, der innere Vorgang bei den Gestaltänderungen des Gletschers ein durchaus anderer ist, als bei einer zähen Masse, z. B. einem Schlammstrom, so sind doch die äusseren Erscheinungen zum Theil gleich, und der Schlammstrom wird dazu dienen können, die Kräfte, welche an verschiedenen Stellen wirken, zu beurtheilen.

Es wurde ein Holztrog verfertigt, welcher in Fig. 6_a im Grundriss und in Fig. 6_b im vertikalen Längsschnitt dargestellt ist. Die Seitenwände waren nicht überall parallel, sondern bildeten an einer Stelle eine Verengung, an einer andern eine Erweiterung, wie es die doppelt ausgezogenen Linien AC und BD zeigen. Der Boden war gleichfalls nicht eben, sondern

mehrfach gebrochen, wie es durch die doppelte Linie GH angedeutet ist. Das Rechteck ABFE bedeutet ein besonderes Gefäss, welches von dem übrigen Trog abgeschlossen, oder durch das Brett AB-schleusenartig geöffnet werden konnte, wie in Fig. 6_b deutlich zu sehen ist. Dieses Gefäss wurde mit einer Mischung von feinem Pfeifenthon und Wasser gefüllt, und dann die Schleuse so weit geöffnet, dass der Schlamm gleichmässig in den Trog abfloss. Auf die Oberfläche des langsamen weissen Stromes wurden dann farbige Kreise aufgedrückt und beobachtet, wie diese allmälig ihre Gestalt änderten.

Der mittlere Kreis c wurde, wie die Figur zeigt, abwechselnd in eine verkürzte und eine verlängerte Ellipse verwandelt, wobei der Uebergang natürlich jedesmal durch die Kreisform stattfand. Die ersten Veränderungen entstanden nur durch die verschiedene Neigung des Bodens, welche abwechselnd Druck oder Zug veranlasste. Bei den letzten Veränderungen dagegen wirkte auch die seitliche Verengung und Erweiterung des Troges mit.

Die in der Nähe der Trogwände aufgedrückten Kreise liessen durch ihre Gestaltänderungen den Einfluss der durch die Adhäsion bewirkten Verzögerung der seitlichen Theile des Stromes erkennen. Wie man sieht, sind die Kreise nicht nur in längliche Gestalten verwandelt, sondern diese auch gegen die Axe des Troges geneigt. Die Wirkung, welche dadurch entstehen muss, dass nebeneinander befindliche Theile des Stromes verschiedene Geschwindigkeit haben, wird vielleicht durch die in Fig. 7, A, B und C dargestellten Anordnungen anschaulich werden. In A sind nebeneinander drei Linien gezogen, deren Richtung parallel der

Bewegungsrichtung sein soll; und auf jeder sind in gleichen Abständen drei Punkte markirt a, b, c; a', b', c'; a,, b,, c,. Denkt man sich nun, dass diese Linien sich, ohne dass ihre Länge verändert wird, verschieden schnell vorwärts bewegen, so erhält man nach einiger Zeit die Anordnung B. Hier hat offenbar in der Richtung a'b c, eine Verlängerung der ursprünglichen Abstände stattgefunden, und in der Richtung a, b c' eine Verkürzung. Nimmt man an, die Gestaltänderung sei noch so gering, dass sie noch kein wirkliches Gleiten der Theilchen veranlasst habe, sondern der Stoff durch seine Elasticität so weit habe nachgeben können, so befindet sich dieser natürlich in einem gespannten Zustande, indem er in der Richtung a'b c, eine Dehnung und gleichzeitig in der Richtung a, b c' eine Zusammendrückung erlitten hat. Die Anordnung C endlich stellt den Fall dar, wo die einzelnen Linien ihrer Länge nach verkürzt und zugleich durch verschiedene Bewegungsgeschwindigkeit gegeneinander verschoben sind. Auch hier findet nach verschiedenen Richtungen gleichzeitig Verlängerung und Verkürzung der ursprünglichen Abstände statt. Die Richtungen grösster Verlängerung und Verkürzung, welche man erhält, wenn man ausser den neun markirten Punkten auch alle übrigen Punkte der Masse mit berücksichtigt, sind wieder auf einander senkrecht, aber sie haben eine andere Lage, als im vorigen Falle, etwa so, wie es in der Figur durch die punktirten Linien angedeutet ist.

Um nun die durch Beobachtung des Schlammstromes gewonnenen Resultate auf den Gletscher anwenden zu können, muss zuerst ein Hauptunterschied hervorgehoben werden. Wo ein Druck wirkt, werden im Eise die Theile in ähnlicher Weise ihre Lage än-

dern, wie im Schlamm, wenn auch der dabei stattfindende innere Vorgang ein anderer ist; wo dagegen ein Zug wirkt, wird das Eis nicht nachgeben, wie der zähe Schlamm, sondern es wird zerreissen, und man erhält so die an den Gletschern beobachteten Spalten.

Verfolgen wir nun die Gestaltänderungen der Kreise in Fig. 6, so ergiebt sich, wenn wir die im Troge bewegte Masse als einen Gletscher betrachten, unmittelbar Folgendes. Zwischen AB und ef können, wenigstens in der Mitte des Gletschers, keine Spalten entstehen. Auf dem Abhange zwischen ef une gh werden sich Spalten bilden, und zwar in der Mitte senkrecht zur Längenrichtung des Gletschers, nach den Rändern zu dagegen in schräger Richtung, nämlich senkrecht zur Längenaxe der dort schräge liegenden Figuren. Zwischen gh und ik werden sich die Mittelspalten wieder schliessen, die Randspalten dagegen können zum Theil offen bleiben. Zwischen ik und mn werden sich neue Mittelspalten bilden, und jenseit mn werden, wegen der seitlichen Ausbreitung des Gletschers, auch Längsspalten entstehen, wodurch die transversalen Eisrücken in prismatische Blöcke zerrissen werden, die sich weiterhin durch die Wirkung der Sonne in glänzende Spitzsäulen verwandeln. Alles dieses entspricht im Wesentlichen dem wirklichen Verhalten der Gletscher.

Einen andern Gegenstand der Vergleichung bildet nun die Schichtenstruktur der Gletscher. Wenn der obigen Theorie gemäss die Schichtung ähnlich wie beim Schiefer durch Druck entsteht, so muss die Richtung der Schichten, oder der blauen Bänder, welche die Lage der Schichten andeuten, senkrecht auf der Richtung des Druckes sein. Dabei muss aber berück-

sichtigt werden, dass eine einmal entstandene Schichtenstruktur auch noch fortdauern kann, wenn das Eis durch seine Bewegung an eine Stelle gelangt ist, wo kein Druck mehr stattfindet, und dass die Schichten durch die Bewegung auch ihre Richtung ändern können. Man muss also bei der Untersuchung dieses Gegenstandes nicht bloss den augenblicklichen, sondern auch den frühern Zustand des Eises in Betracht ziehen.

Es ist oben gezeigt, dass in der Nähe der Ränder, wegen der verschiedenen Bewegungsgeschwindigkeit ein Zustand entstehen kann, in welchem das Eis gleichzeitig in einer Richtung gedehnt und in einer anderen, daraufsenkrechten zusammengedrückt ist. Hier können also Spalten und innere Schichten zugleich entstehen, und beide werden im Allgemeinen gegen die Längenrichtung des Gletschers geneigt und auf einander senkrecht sein. Dieses entspricht in der That der Erfahrung. Wenn in der Mitte eines Gletschers, wo nur ein longitudinaler Druck stattfindet, Schichtung entsteht, so muss diese transversal sein, wie es ebenfalls wirklich beobachtet wird. Ausserdem können lokale Hindernisse, welche einen Druck verursachen, dadurch auch Ursache einer besonderen inneren Struktur sein, welche auch hier, so weit die Beobachtung reicht, mit der Theorie übereinstimmt.

Ein schönes Beispiel für die Bildung der Schichten- oder Bandstruktur ist diejenige, welche durch den gegenseitigen Druck zweier zusammenfliessender Gletscher entsteht. Ein solcher Fall ist die Vereinigung des Lauteraar- und Finsteraargletschers zum Unteraargletscher. Dieser Fall ist, ähnlich wie früher ein einfacher Gletscher, durch einen Versuch mit fliessendem Thonschlamm nachgeahmt. Die Anordnung wird

aus Fig. 8 ohne weitere Erläuterung leicht ersichtlich sein. In den beiden Zweigen bald nach dem Ausfluss aus den Schleusen NF und UL wurde die Oberfläche des Thones mittelst einer in farbige Flüssigkeit eingetauchten Glasröhre mit geraden Reihen kleiner farbiger Kreise bedeckt, wie a b und a'b', und die Figur zeigt, wie diese Kreise ihre Gestalt uud ihre Anordnung zu einander im Verlauf der Bewegung änderten. An der Stelle des Zusammentreffens beider Ströme sind die Kreise bis zu Linien zusammengedrückt. Dem entspricht es ganz, dass auf dem wirklichen Gletscher unter und neben der Mittelmoräne, welche die Vereinigungslinie der beiden Gletscherzweige kenntlich macht, die Bandstruktur am deutlichsten ausgeprägt ist, und die Bänder der Moräne parallel sind. Zwischen der Moräne und den Rändern des vereinigten Gletschers ist die Bandstruktur sehr unvollkommen ausgeprägt, was dem Resultate des Versuches entspricht, indem in der Mitte jedes der beiden vereinigten Ströme die Kreise fast ungeändert sind. Man mag vielleicht sagen, dass die Bandstruktur an der Vereinigungslinie beider Gletscher dadurch entstehe, dass der eine schneller fliesst, als der andere, und sie daher an einander gleiten. Indessen findet man auf der Karte von Agassiz verzeichnet, wie eine gerade Linie, welche quer über den Unteraargletscher markirt war, sich im Verlauf von drei Jahren bog. Diese Kurve zeigt aber an der Grenzlinie der beiden vereinigten Gletscher keine Unterbrechung der Stetigkeit, wie es sein müsste, wenn ein Gleiten der Gletscher aneinander stattfände.

6. Schmutzzonen der Gletscher. „Wo die Bandstruktur eines Gletschers stark entwickelt ist, wird die Oberfläche des Eises durch die Wirkung des Wet-

ters in Uebereinstimmung mit der darunter befindlichen Schichtung gefurcht. Diese Furchen sind manchmal fein, wie mit einem Stift gezogen, und haben in manchen Fällen eine auffallende Aehnlichkeit mit denen, welche ein Rechen auf einer mit Sand bedeckten Fläche macht. Da die feineren Theile des auf dem Eise befindlichen Schmutzes sich vorzugsweise in den Furchen lagern, so wird dadurch die Richtung derselben, welche immer mit der der blauen Bänder übereinstimmt, so kenntlich, dass ein geübter Beobachter vom blossen Anblicke der Oberfläche des Gletschers sogleich die Richtung der Schichten angeben kann. Aber ausser diesen schmalen Vertiefungen werden zuweilen auch grössere Flecke beobachtet, auf welchen das Eis seine reine Farbe verloren hat, welche die Form von Kurven annehmen, breit genug, um Hunderte oder Tausende der schmaleren zu bedecken. Für ein Auge, welches sich über dem Gletscher, auf dem sie vorhanden sind, in hinlänglicher Höhe befindet, ist ihre allgemeine Anordnung und ihre Richtung deutlich sichtbar."

Forbes, welcher auf diese sogenannten Schmutzzonen zuerst aufmerksam gemacht hat, hat auch sie mit der innern Struktur des Eises in Verbindung gebracht. Er meinte, dass der Schmutz sich am meisten an solchen Stellen festsetze, wo das Eis am porösesten sei, und dass die Schmutzzonen daher Anzeichen dafür seien, dass die Masse des Gletschers in diesen Richtungen durchzogen werde von Eisstreifen, welche eine vorzugsweise porös gebänderte Struktur haben. Er betrachtete später den Abstand je zweier Schmutzzonen als das jährliche Wachsen des Gletschers und verglich sie daher mit den Jahresringen der Bäume. Diese Erklärung können die Verfasser wenigstens nicht als all-

gemein gültig anerkennen. Ohne zu bestreiten, dass es breitere Schmutzstreifen auf den Gletschern geben könne, deren Anordnung mit der innern Struktur des Eises zusammenhängt, glauben sie sich doch überzeugt zu haben, dass in manchen Fällen die Schmutzzonen eine ganz andere Ursache haben.

„Als wir an einer Stelle standen, welche die Aussicht über den Rhonegletscher beherrscht, sowohl oberhalb als unterhalb des Gletscherbruches, beobachteten wir, dass über das oberhalb befindliche weite Eisfeld Sand und Trümmer ohne Regelmässigkeit zerstreut waren. Am oberen Rande des Eisfalles verengt sich das Thal zu einer Schlucht und bildet für eine gewisse Strecke einen steilen Abhang. Indem das Eis über diesen hinabsteigt, wird es stark zerklüftet. Schon am oberen Theil der Neigung entstehen mehrere Querspalten im Gletscher nnd beim weiteren Hinabsteigen wird er zerrissen in unregelmässige Grate und Spitzen, getrennt durch Zwischenräume, wo die Masse ganz in Stücke zerbrochen ist. Durch dieses Zerbrechen des Eises erleidet der Schmutz an seiner Oberfläche eine neue Vertheilung; statt gleichmässig über den Abhang verbreitet zu sein, erblickt man Räume, die ganz frei von Schmutz sind, während andere Räume damit bedeckt sind, aber ohne einen Anschein von Regelmässigkeit in dieser Vertheilung. An manchen Stellen erscheinen grosse unregelmässige Flecke, an anderen langgestreckte Räume, die mit Schmutz bedeckt sind. Am Fuss des Eisfalles ändert sich der Anblick, aber die Veränderung würde noch ohne Bedeutung sein, wenn das Auge nicht durch das, was es weiter unten sieht, belehrt wäre. Wenn das Eis ganz aus der Schlucht hervorgetreten ist, und nun in dem

unteren Thale Raum hat, sich frei auszubreiten, werden die Schmutzflecke durch den hinter ihnen wirkenden Druck zusammengedrückt, und seitlich in schmale Streifen ausgezogen, welche quer über den Gletscher gehen; und da der mittlere Theil sich schneller bewegt als die Seiten, so gestalten sich diese die Eisfarbe verdeckenden Streifen zu Kurven, deren Convexität nach unten gekehrt ist, und bilden so das, was, wie wir glauben, Forbes als Schmutzzonen bezeichnet hat. Am Grindelwaldgletscher, wo einer von uns bei der Untersuchung der Streifen von Dr. Hooker begleitet war, war diese Veränderung in der Vertheilung des Schmutzes, — nämlich das Zusammendrücken und seitliche Ausziehen der Flecken und ihre Biegung weiter abwärts vom Eisfall, — besonders auffällig."

Auch diese Erscheinung haben die Verfasser durch einen Versuch im Kleinen nachgemacht. Fig. 9_a zeigt den Grundriss und Fig. 9_b den vertikalen Längsschnitt eines Troges, welcher im Groben den Rhonegletscher darstellen soll. AEFC ist das obere Bassin; zwischen EF und GH verengt sich der Trog und sein Boden nimmt zugleich eine starke Neigung an, wodurch der Eisfall angedeutet ist; endlich GBDH stellt das erweiterte und verhältnissmässig ebene Thal dar, in welchem der Gletscher sich ausbreitet, und den Theil bildet, den die von der Grimsel oder der Furka kommenden Reisenden sehen. ALMC ist das mit einer Schleuse versehene Gefäss, aus welchem, wie bei den früheren ähnlichen Versuchen, der Thonschlamm ausfloss. Während der Schlamm in langsamer Bewegung war, wurde seine Oberfläche in dem Raume AEFC mit dunkelfarbigem Sande bestreut, welcher die auf

dem oberen Theile des Gletschers unregelmässig zerstreuten Trümmer darstellte. Während des Durchganges von EF zu GH wurde die Masse unregelmässig zerhackt, um die Ortsveränderung der Eismassen in dem Bruche nachzuahmen, wodurch auch eine ungleichmässige, verworrene Vertheilung des Sandes entstand. Weiter unten wurde die Masse sich selbst überlassen. Da nahmen die dunklen Flecke und weissen Zwischenräume bald zierliche, symmetrische Formen an. Sie wurden der Länge nach zusammengedrückt und seitlich ausgezogen, und zugleich durch die verschiedene Bewegungs-Geschwindigkeit in nach unten convexe Kurven gebogen, so dass zuletzt ein System von Streifen entstand, welches ein treues Miniaturbild der Streifen des Gletschers darbot. Fig. 9_a giebt einen rohen Abriss dieser Kurven. Diese Experimente wurden noch in verschiedenen Weisen abgeändert, wobei das Resultat im Allgemeinen immer dasselbe blieb.

Zum Schlusse mag hier gleich noch erwähnt werden, dass die beiden Forscher in Begleitung eines dritten, des Hrn. Hirst, i. J. 1857 abermals eine Reise nach den Alpen unternommen haben, um eine Reihe von Fragen, welche sich ihnen im Verlaufe ihrer Untersuchungen dargeboten hatten, durch direkte Beobachtungen an den Gletschern zu erledigen. Sie haben eine bedeutende Zeit zu Beobachtungen und Versuchen an den Gletschern des Chamouny-Thales verwandt, deren Resultate in den folgenden Heften dieser Vierteljahresschrift ebenfalls mitgetheilt werden sollen.

Ueber die thermoelectrischen Ströme und die Spannungsgesetze bei den Electrolyten.

Von Dr. **Heinrich Wild.**

(Auszug aus den zwei Vorträgen in der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, gehalten den 26. Oktober 1857 und 25. Jan. 58.)

Die Untersuchungen, welche das Thema dieser Vorträge bildeten, wurden in der Absicht unternommen, eine Lücke im Gebiete der thermoelectrischen Ströme auszufüllen. Der Entdecker der letztern, J. Seebeck, hat bloss metallische Körper in dieser Hinsicht untersucht. Th. Andrews gieng einen Schritt weiter und wies auch zwischen Metallen und feurig-flüssigen Salzen thermoelectrische Ströme nach. An diese Versuche reihen sich diejenigen von Buff über das thermoelectrische Verhalten zwischen Metallen und Gasen und die von Le Roux, Becquerel, Buff und Gangain bei Metallen und Glas. Eigenthümlicher Weise sind aber die im Gebiet der strömenden Electricität gewöhnlich in Anwendung kommenden Electrolyten, wie die wässerigen Lösungen von Säuren, Alcalien und Salzen in ihrer Combination mit Metallen nicht untersucht worden, und ebenso hat man auch bisanhin zwischen den Electrolyten selbst keine thermoelectrische Erregung nachgewiesen.

Was die erstere Art dieser Combinationen, nämlich diejenige von Lösungen und Metallen anbetrifft, so habe ich zwar aus einigen vorläufigen rohen Versuchen auf eine sehr starke thermoelectrische Wirkung bei denselben geschlossen, behalte mir indessen

vor, dies durch weitere, schärfere Messungen über allen Zweifel darzuthun.

Dagegen glaube ich, durch meine Versuche und die daran geknüpften Erörterungen die thermoelectrischen Ströme bei den Electrolyten als sicher nachgewiesen zu haben.

Als ich bei Untersuchung der letztern zu messenden Beobachtungen schritt, um gewisse Gesetze herauszufinden, machte sich das Bedürfniss fühlbar, zuvor die Electrolyten darauf zu prüfen, ob und inwiefern sie untereinander dem Volta'schen Spannungsgesetze gehorchen.

Im Folgenden werde ich nun bloss die Resultate dieser Untersuchungen und der Messungen über die thermoelectromotorischen Kräfte der Electrolyten mittheilen, indem ich hinsichtlich des Nähern über die Art und Weise der Beobachtungen, über die angewandten Apparate u. s. f. auf eine grössere, demnächst in Poggendorff's Annalen erscheinende Abhandlung verweise.

a) Die Spannungsgesetze bei den Electrolyten.

1. Die Electrolyten befolgen im Allgemeinen untereinander nicht das Spannungsgesetz.

2. Die electromotorischen Kräfte zwischen den Electrolyten ändern sich im Allgemeinen mit der Concentration der Lösungen.

3. Auch die Verbindungen gleicher Ordnung befolgen im Allgemeinen nicht das Spannungsgesetz.

4. Dagegen gehorchen alle schwefelsauren neutralen Salze, welche der Formel $ROSO_3$ entsprechen, sowie Mischungen aus je zweien derselben und ver-

schiedene Concentrationen desselben Salzes dem Spannungsgesetz.

Eine Ausnahme von dieser Regel macht das schwefelsaure Ammoniak.

5. Zu der Spannungsreihe dieser schwefelsauren Salze gehören nicht diejenigen, welche der Formel R_2O_3, $3SO_3$ entsprechen.

6. Die Säuren bilden im Allgemeinen keine Spannungsreihe und ebenso gehorchen auch diejenigen neutralen Salze, bei welchen die Basis dieselbe ist und bloss die Säure wechselt, im Allgemeinen nicht dem Spannungsgesetz.

7. Die Haloidsalze des Kalium's, nämlich: Chlorkalium, Bromkalium und Jodkalium, befolgen untereinander das Spannungsgesetz.

Sämmtliche Reagentien, welche zur Prüfung dieser Sätze angewandt wurden, waren chemisch rein und es ist dies von Belang, denn die geringste Verunreinigung derselben bedingt Ausnahmen von diesen Gesetzen. Deshalb unterdrücke ich denn auch einige aus weitern Versuchen gewonnene Resultate, da ich mir über die chemische Reinheit der dabei gebrauchten Substanzen keine Gewissheit verschaffen konnte. Dem Chemiker dürften wohl diese Spannungsgesetze sehr willkommene physikalische Charaktere von Verbindungsgruppen darbieten, und ich bin daher der Ansicht, dass eine weitere Verfolgung derselben sehr wünschenswerth wäre.

b) Die thermoelectromotorischen Kräfte bei den Electrolyten.

Die Bestimmung dieser electromotorischen Kräfte geschah durch Compensation mittelst einer 20-elemen-

tigen Thermokette von Kupfer-Neusilber, deren electromotorische Kraft nach absolutem Maasse ermittelt worden war. Die Resultate der Messungen sind:

1. Die thermoelectromotorische Kraft ist auch bei den Electrolyten (innerhalb der Beobachtungsfehler) proportional der Temperatur-Differenz der Berührungsstellen. (Die letztere stieg bei den Versuchen höchstens auf 50° C.)

2. Eine homogene Flüssigkeitssäule gibt, wenn sie an einer Stelle erwärmt wird, keinen thermoelectrischen Strom und zwar auch dann nicht, wenn die Temperaturvertheilung von der erwärmten Stelle aus nach beiden Seiten hin eine unsymmetrische ist; ebenso ist kein Strom bemerkbar, wenn man plötzlich eine warme und kalte Lösung desselben Salzes in Berührung bringt.

3. Eine concentrirte und eine verdünnte Lösung desselben Salzes geben einen schwachen, aber doch noch messbaren thermoelectrischen Strom.

4. Die Electrolyte, welche untereinander dem Spannungsgesetz gehorchen, befolgen auch eine thermoelectrische Spannungsreihe. (Bei solchen Flüssigkeiten ist auch der durch die Temperatur-Differenz erzeugte Strom die reine Wirkung der thermoelectromotorischen Kraft der beiden sich berührenden Lösungen). Folgende kleine Tabelle enthält meine Messungen. Es ist die thermoelectromotorische Kraft von:

←					
$CuOSO_3(1.10)$	— $KOSO_3(1.07)$	=	ΔE	5.72 ± 0.07	[4]
»	— $MgOSO_3(1.05)$	=	»	4.22 ± 0.35	[7]
»	— $ZnOSO_3(1.09)$	=	»	3.61 ± 0.16	[4]
»	— $FeOSO_3(1.07)$	=	»	2.63 ± 0.03	[2]
»	— $NiOSO_3(1.04)$	=	»	2.59 ± 0.26	[3]
»	— $FeOsO_3(1.09)$	=	»	1.88 ± 0.05	[3]
»	— $ZnOSO_3(1.20)$	=	»	1.54 ± 0.13	[5]

Der positive Strom geht dabei an der erwärmten Berührungsstelle in der Richtung der Pfeile. ΔE stellt die thermoelectromotorische Kraft eines Kupfer-Neusilber-Elements bei gleicher Temperatur-Differenz der Löthstellen dar. Die Zahlen in den runden Klammern bezeichnen die spec. Gewichte der Lösungen bei ungefähr 20° C. und diejenigen in den übrigen Klammern die Anzahl der Beobachtungen. Befolgen nun die Glieder dieser Reihe das Spannungsgesetz, so muss z. B. die thermoelectromotorische Kraft von: $KOSO_3(1.07) - ZnOSO_3(1.09) = CuOSO_3(1.10) - KOSO_3(1.07) - [CuOSO_3(1.10) - ZnOSO_3(1.09)] = \Delta E.\ 2.11$ sein, und wir können also die Gültigkeit dieses Gesetzes prüfen, wenn wir diese Combination der Messung unterwerfen. Die Vergleichung der folgenden Daten zeigt, dass das Gesetz allerdings als gültig betrachtet werden kann.

⟶			berechnet	beobachtet
$KOSO_3(1.07)$	$- ZnOSO_3(1.20)$	$= \Delta E.$	4.18	4.09 ± 0.21 [5]
$KOSO_3(1.07)$	$- ZnOSO_3(1.09)$	= »	2.11	2.17 ± 0.18 [4]
$MgOSO_3(1.05)$	$- ZnOSO_3(1.20)$	= »	2.68	2.74 ± 0.34 [6]

5. Die thermoelectrische Kraft der Salzlösungen scheint im Allgemeinen mit abnehmender Concentration zu wachsen.

Dieser Satz könnte etwas paradox erscheinen; ich glaube indessen, er sowohl als der dritte Satz erkläre sich durch die Beobachtung, dass sowohl Zinkvitriol als Kupfervitriol mit destillirtem Wasser thermoelectrische Ströme geben, welche in beiden Fällen an der erwärmten Grenzfläche vom Wasser zum Salz gehen.

Aus obiger Tabelle folgt endlich für die Salzlösungen von annähernd gleichem spec. Gewichte folgende thermoelectrische Spannungsreihe:

thermoelectr. Spannungsreihe	gew. Spannungsreihe
$KOSO_3$	K
$MgOSO_3$	Mg
$ZnOSO_3$	Zn
$FeOSO_3$	Fe
$NiOSO_3$	Ni
$CuOSO_3$	Cu

welche mit der gewöhnlichen Spannungsreihe der Radiale eine merkwürdige Uebereinstimmung zeigt. Ich wage noch nicht zu entscheiden, ob diese Uebereinstimmung eine bloss zufällige sei oder nicht, und enthalte mich daher vor der Hand noch aller weitern Schlussfolgerungen.

Was die Flüssigkeiten betrifft, welche nicht derselben Spannungsreihe angehören, so ergibt zwar eine nähere Betrachtung, dass hier der durch Erwärmung der einen Grenzfläche hervorgebrachte Strom das Resultat einer Reihe electromotorischer und thermoelectromotorischer Kräfte sei. Aus der Beobachtung, dass die electromotorische Kraft auch bei solchen Combinationen innerhalb der Beobachtungsfehler proportional der Temperatur-Differenz sei, zog ich indessen den Schluss, es seien jene störenden Einflüsse innerhalb der hier in Betracht kommenden Temperatur-Grenzen von ganz untergeordneter, zu vernachlässigender Bedeutung, und daher wird denn der besondere Nachweis des folgenden Satzes nicht überflüssig erscheinen.

6. Die Electrolyte, welche nicht derselben Spannungsreihe angehören, befolgen auch in thermoelectrischer Hinsicht nicht das Spannungsgesetz.

Der Vergleichung halber theile ich schliesslich eine kleine Tafel über electromotorische Kräfte mit, da mir keine solche Zusammenstellung bekannt ist. Die electromotorische Kraft eines Daniell'schen Elements wurde dabei als Einheit angenommen.

Beobachter.	Kette.	Electr. Kraft
	Daniell'sches Element	1000.00
Neumann	Polarisat. v. Kupferelectroden in verdünnter Schwefelsäure . .	508.70
»	Pol. von Kupferelectr. in Kupfervitriol	12.10
»	Thermokette v. Wismuth - Kupfer bei 100° D. Temp.Differenz d. L.	3.90
Wheatstone	Th. K. von Wismuth - Antimon bei 100° T. D.	10.57
Kohlrausch	Th.-Kette von Eisen-Neusilber bei 10—15° T. D.	0.150
	also diejenige v. Wismuth-Kupfer bei 100° T. D.	2.29 — 2.65
Thomson	Th.-Kette von Wismuth-Kupfer bei 100° T. D.	6.05
Wild	Th.-Kette von Kupfer-Neusilber bei 100° T. D.	1.108
»	also die von Wismuth-Kupfer bei 100° T. D.	6.26
	und die von Wismuth-Antimon (gegossen) bei 100° T. D. . . .	10.03
»	Th.-Kette von $CUOSO_3$(1.10) — — $KOSO_3$(1.07) bei 100° T. D.	6.34
»	Th. Kette von $CuOSO_3$(1.10) — SO_3 + aq(1.05) bei 100° T. D.	26.70
	Ketten bloss aus Flüssigkeiten zusammengesetzt:	
»	$Cu\dddot{S}$(1.10) — $K\ddot{N}$(1.07) — — $\ddot{N}$ + aq(1.05)	9.97
»	$Cu\dddot{S}$(1.10) — $Zn\dddot{S}$(1.20) — — $\dddot{S}$ + aq(1.05)	8.64
»	Th. K. v. Zink — $ZnOSO_3$(1.12) von 10° T. D. auf 100° berechnet ungefähr	73

Neumann bediente sich hiebei der Methode der Einschaltung in die Brücke des Wheatston'schen Differen-

tialwiderstandsmessers; Kohlrausch bestimmte die electromotorische Kraft auf electroscopischem Wege; die Zahl von W. Thomson ist aus seinen Abhandlungen über die mechanische Theorie der Electrolyse und der thermoelectrischen Ströme gezogen; meine Messungen an Kupfer-Neusilber wurden nach Ohm'scher und Poggendorff'scher Methode ausgeführt, die übrigen erfolgten durch Compensation mit dieser Kette. Aus Kohlrausch's Beobachtung und der meinigen habe ich die electromotorische Kraft von Wismuth-Kupfer und Wismuth-Antimon nach Zahlen berechnet, welche ich einer noch nicht veröffentlichten Untersuchung von Hrn. Prof. Kirchhoff und Dr. Matthiessen entnahm. (Nähere Daten über Wheatstone's Bestimmung sind mir nicht bekannt).

Endlich sei noch bemerkt, dass die neuen Thermoströme auch insofern Interesse darbieten, als sie auf Fehlerquellen aufmerksam machen, welche bei Bestimmung gewisser electromotorischer Kräfte zu vermeiden sind, und die Erklärung des Erdmagnetismus aus thermoelectrischen Strömen erleichtern. Einer praktischen Anwendung werden wohl bloss diejenigen zwischen Metallen und Flüssigkeiten fähig sein.

Ueber die verhornten Theile des menschlichen Körpers.

Von Jac. Moleschott. [1])

(Vorgetragen den 11. Januar 1858.)

1. Die geeignetste Dichtheit der Kalilauge, in welcher man verhornte Theile des menschlichen Körpers (Hornschichte der Oberhaut und des Nagels, Haarschaft) auflösen will, ist

für die Oberhaut 5 %
für die Nägel 5—10 %,
für die Haare 10 %.

In diesen Lösungen muss man die Horngebilde bei gewöhnlichen Wärmegraden und nicht länger als 1 bis 2 Tage stehen lassen, wenn keine tiefer greifende Entmischung stattfinden soll.

2. Die Niederschläge, welche Uebersättigung mit Essigsäure in jenen Kalilösungen der Hornstoffe hervorbringt, verhalten sich gegen die Prüfungsmittel von Fourcroy, Millon und Schultze, sowie gegen Essigsäure und Eisenkaliumcyanür wie die eiweissartigen Mutterkörper der Horngebilde.

3. Um aus den tieferen Hornschichten der Oberhaut gesonderte kernhaltige Zellen darzustellen, ist 30procentige Kalilauge, die man etwa 4 Stunden einwirken lässt, das tauglichste Mittel.

---

[1]) Die Versuche, aus welchen die hier mitgetheilten Sätze abgeleitet sind, werden ausführlich beschrieben im IV. Bande der vom Verfasser herausgegebenen Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere.

4. Jede Kalilauge, die weniger als 20 % Kali enthält, löst die Kerne der Oberhautzellen sehr rasch auf.

5. Ammoniak (Liquor Ammonii caustici) löst den Zwischenstoff, der die Hornplättchen der Oberhaut zusammenkittet, sehr leicht auf und verwandelt in 3 bis 5 Stunden die Plättchen selbst in unregelmässige Polyeder, die sehr lange von ebenen Flächen begrenzt bleiben. Schweizer's Kupferoxydammoniak bewirkt dasselbe in kürzerer Zeit und verwandelt schon in etwa 3 Stunden die Polyeder in Ellipsoide.

6. Kalilauge von 25 bis 35 % löst den Zwischenstoff zwischen den Hornplättchen der Oberhaut auch verhältnissmässig rasch auf, aber doch bei Weitem nicht so rasch, wie Ammoniak.

7. Von den kernhaltigen Zellen der untern Hornschichten der Oberhaut löst sich
die Zellwand am leichtesten in Kali 5 %,
der Kern ohne die Zellwand am leichtesten in Kali . . . . 10—17 %,
der Zwischenstoff zwischen den Zellen am leichtesten in Kali . . . 25—35 %.

8. Das beste Mittel, um elliptische Nagelzellen, mit gelöstem körnigem Inhalt und deutlichen Kernen, gesondert darzustellen, ist 27-procentige Kalilauge, in welcher der trockene Nagel 3—5 Stunden lang eingeweicht wird.

9. Enthält die Kalilauge weniger als 15 %, dann löst sie die Kerne der Nagelzellen auf.

10. Der Zwischenstoff, durch welchen die Nagelplättchen mit einander verbunden sind, wird durch Ammoniak und durch Schweizer's Kupferoxydammoniak leicht gelöst. Letzteres verwandelt die Nagelplättchen

in 5 Viertelstunden in schöne Polyeder, in 3 Stunden in elliptische Blasen.

11. Die Hornschichte des Nagels unterscheidet sich von der der Oberhaut durch folgende Punkte.

a) Auch die ältesten Zellen der ersteren sind noch sämmtlich mit Kernen versehen, während sie in denen der letzteren in Folge der Rückbildung fehlen.

b) Die Hornplättchen der Oberhaut sind durch viel mehr Zwischenstoff von einander getrennt als die des Nagels.

c) Die Hornplättchen des Nagels werden durch kaustisches Ammoniak (Liquor Ammonii caustici) sehr viel langsamer — erst in 6 bis 8 Tagen — zu polyedrischen Zellen hergestellt, als die der Oberhaut, bei welcher hierfür nur 3—5 Stunden in Anspruch genommen werden.

d) Kalilösungen, welche mehr als 26 % enthalten, greifen die Wand der wiederhergestellten Zellen aus der Hornschichte des Nagels viel mehr an, als die der Oberhaut.

12. Natron besitzt für die Untersuchung der Oberhaut und des Nagels keinen Vorzug vor Kali. Um kernhaltige Zellen zu gewinnen, sind 10- bis 20-procentige Natronlaugen die geeignetsten. Für den Nagel verdient besonders 13-procentiges Natron Empfehlung. Es müssen also, um dasselbe Ziel zu erreichen, die Natronlaugen verdünnter angewandt werden, als die Kalilaugen.

13. Kali 4, 6 % ist das beste Mittel, um die Oberhautplättchen des Haarschafts schuppenförmig von der

Rinde abgerollt und nur durch den unteren Rand mit ihr verbunden zu zeigen, vorausgesetzt, dass man die Haare 2—4 Tage in der Lösung liegen lässt.

14. Haarschafte, die in 3-procentiger Natronlauge eingeweicht werden, lassen sehr langsam die Ablösung der Oberhaut von der Rinde beobachten. Nach 2—4 Tagen erscheint die Oberhaut als ein wellenförmig gekräuselter, schraffirter Saum zu beiden Seiten der Rinde.

15. Die länglichen, schmalen Kerne der Rinde des Haars treten durch 2—3stündige Einwirkung von 30-procentiger Kalilauge scharf hervor.

16. Um die Markzellen in blonden Haaren und in Barthaaren deutlich zu machen, ist 3-procentige Natronlauge ein geeignetes Mittel, welches in 24—48 Stunden zum Ziel führt.

17. Die Oberhaut des Haarschafts ist farblos; wenn die Blättchen durch verdünnte Alkalien nur sehr wenig gelockert sind, so dass sie kaum noch wellenförmige Säume bilden, können sie lebhaft iridisiren.

18. Eine Mischung von 1 Raumtheil Essigsäure (spec. Gew. = 1,070), 1 Raumtheil Alkohol (spec. Gew. = 0,815) und 2 Raumtheilen Wasser, welche ich starke Essigsäuremischung nenne, macht die Haarbälge deutlich sichtbar und bereitet sie bei mehrwöchiger Einwirkung zweckmässig für die mikroskopische Untersuchung vor.

19. Für die nach 18 vorbereiteten Haarbälge ist 27-procentige Kalilauge das beste Mittel, um in 1—3 Stunden die Zellen der beiden Wurzelscheiden und die Längsfaserschichte des Haarbalgs zur Anschauung zu bringen.

20. Die Glashaut des Haarbalgs erkennt man am

besten, wenn nach der Vorbereitung durch die starke Essigsäuremischung 3-procentiges Natron etwa 2 Stunden auf die Bälge eingewirkt hat.

Notizen.

Zusätze und Berichtigungen zu der „Uebersicht der Gebirgssysteme des östlichen Java von H. Zollinger". — In der »Uebersicht der Gebirge des östlichen Java von H. Zollinger« (Mittheilungen der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft 1848 No. 25 u. 26) hat sich eine Menge Fehler eingeschlichen, auf die es gerathen sein dürfte, aufmerksam zu machen, da es sich vorzüglich um Ortsnamen handelt, die nur allzuleicht in die geographischen Werke übergehen und gleichsam stehend werden, wie wir dies z. B. aus den Schriften von L. v. Buch und Meinike ersehen können, welche eine Menge der javan'schen Vulkane unrichtig benennen, indem sie dabei älteren Quellen folgen.

So soll es heissen auf

S. 4 Z. 15 von oben Tjidani statt Tjindanie;
» 5 » 17 » » Sĕmiru statt Smirn;
» 6 » 8 u. 9 von oben streiche die ersten Kommata;
» 6 » 10 von unten lies: Waliran, zwischen sich etc., statt Waliran zwischen das etc.:
» 7 » 17 von oben Sĕmiru statt: Semirn.
Anmerkung. Jetzt ist der Lamongan wieder der thätigste der drei Berge.
» 7 Mit dem System des Ardjuno hangen noch zusammen im W. das Brubugebirge; im SW. der Klut; im S. der Berg Kawi. Siehe über diese Berge Junghuhn, Java etc.

S. 8. Ueber die Systeme No. 5 bis 9 siehe am Schlusse dieser Berichtigungen.

» 8. Das Ardjuno-System. Der westlichste Theil ist durch die wilde Schlucht zwischen Pakkis und dem Hochland von Antang und Batu davon geschieden.

Er bildet ein selbständiges Gebirge mit ausserordentlich vielen Zacken und Gipfeln, so steil und zerrissen, wie sie auf ganz Java nur noch im G. Kieggit vorkommen. In N. und W. heissen die Eingebornen das Ganze G. Brubu, während die einzelnen Gipfel wieder besondere Namen tragen. Das Brubugebirge scheint der Rest eines gewaltigen Berges zu sein, der in vorgeschichtlicher Zeit in sich zusammengestürzt sein mag. Die Sage erzählt, er habe G. Batòrò (Batara) geheissen, also den Namen der höchsten Gottheit getragen. Nachdem er zusammengestürzt, hiess er Batoro brubu, durch Abkürzung Brubu, welches Wort zerrissen, zerstückelt bezeichnet. Das System des Ardjuno bildet mit andern Gebirgen eine grössere Gruppe, nämlich mit dem Brubu, im NW. dem G. Klut, im SW. dem G. Kawi, im S. zwischen denen der Gebirgskessel von Ngantang und der Halbkessel von Batu, jener im W. (im Zentrum), dieser im O. und nach O. offen, eingeschlossen liegen. Der Klut hat im Jahr 1846 seine Thätigkeit wieder begonnen und grosse Verheerungen angerichtet. Auch der Waliran stösst noch wie in 1844 Dämpfe und Gase aus. Die Darstellung des nordwestlichen Theiles der Gruppe, d. h. des Brubu-Gebirges auf der Karte von Junghuhn ist durchaus unbrauchbar.

Seite 10, Spalte 2, Zeile 4 von oben lies Ider-ider, statt Jopr-ider;
» 10 » 2 » 11 von unten lies 5000′ statt 5009;
» 10 » 2 » 3 von unten die Höhe geht bis zu 6000′ und darüber;
» 10 » 3 » 7 von unten lies Gending-Walu statt Cending-Wala;
» 10 » 3 » 5 von unten Vermuthlich über 7000′;
» 11 » 1 » 5 von unten lies 10000 statt 12000′;

Seite 11 Spalte 1 Zeile 3 von unten lies Tabanan statt Tabonan;
» 11 » 2 » 12 von unten lies ± 6000 statt 4500;
» 11 » 2 » 8 von unten lies Gunung statt Ganung;
» 11 » 2 » 6 Tjulik statt Tjalik.
» 11 » 3 » 8—6 von unten lies Ungup-ungup und von Gending Walu, statt Ungust-ungust und von Ganung walu;
» 12 Zeile 10 von unten lies Ungup-Ungup statt Ungust-Ungust.

Ibidem Z. 9 lies Gending Walu statt Gunung Wala.

Seite 13. Der Name Idjen (und nicht Idjeng!) kommt eigentlich dem ganzen System zu; f, h und g zusammen. Der Gipfel g heisst dann insbesondere wieder Merapi (Feuerberg).

Seite 13 Zeile 4 von oben lies Sumber Waru statt Sumber Varu.
» 13 » 5 von oben lies c statt g.
» 13 » 7 von oben lies c, b und a statt i.
» 13 » 10 von unten lies de Waal's statt de Wals.
» 13 Schlusssatz. Der erste bekannte europäische Besucher des Kraters vom Widodarin war der Resident Harry (?) in Banjuwangie. Die Zeit seines Besuches fällt auch in das Jahr 1789.

Seite 14 Z. 12 von unten lies Banjuwangie statt Benjuwangie;
» 14 » 11 von unten lies Suket statt Saket.
» 15 » 7 von unten lies her, nicht aber statt her nicht, aber —
» 17 » 4 u. 5 von oben lies Vulkana im O. statt Vulkane im O. —
» 17 » 6 von oben lies Casuarina statt Casnarino.
» 17 » 10 von oben lies von der der statt von der.
» 18 » 17 von unten lies des Systems statt das System.
» 18 „ 7 von unten lies Ungup-Ungup statt Ungust-Ungust.
» 19 » 10 von unten lies Melvill statt Melwill.
» 20 » 3 von oben lies Ungup-Ungup.

Seite 20 Zeile 9 von unten lies wir tra- statt tra-.
» 21 » 3 von oben lies Henjawar statt Henjawas.
» 21 » 11 von oben lies Ungup-Ungup.
» 21 » 18 von oben lies Ungup-Ungup.
» 21 » 1 Ich habe am Glumaceen auf diesen Hügeln gesammelt:
Arundinella Zollingeri Steud.
Brachypodium sylvaticum var. (sec. Steudel).
Fimbristylis capillacea Hochst.
» 24 » 10 von unten lies Litjin statt Litjing.
» 24 » 9 von unten lies dalam statt dalan.
» 24 » 8 von unten lies Ungup-ungup.
» 25 » 7 von oben lies Dodonaea statt Dodonaes.
» 25 Zur Bemerkung des Einsenders unten:
Ein gewöhnlicher Druck, wie er durch Winde erzeugt werden kann, reicht hier zur Erklärung durchaus nicht aus. Die Bäume wären dadurch kaum so regelmässig und so strichweise gefällt worden, genau in der Höhe des westlich gelegenen Kraters des Widodarin. Wahrscheinlich datirt das Phänomen von der Eruption des letztern im J. 1817.
» 26 Z. 9 von oben l. viscida statt criscida.
» 26 » 16 von unten lies Smiru statt Smirn.
» 26 » 3 von unten streiche das Wort kaum.
» 28. Man hört Sedano und Sindano. Es ist das Wort wol eine portugiesische Benennung aus der Zeit der ersten europäischen Ansiedelungen.
» 28 Z. 8 von unten lies Pradjakan statt Pradjukan.
» 29. Anmerkung zum Schlusse: Der Pal ist ein Längenmass von 400 rheinländ. Ruthen.

Es ist meine Absicht durchaus nicht, hier in neue Schilderungen und Beschreibungen einzugehen, wie ich dieselbe von den Gebirgen der östlicher gelegenen Inseln liefern könnte, die ich besucht, nachdem ich jene erste Zusammenstellung geliefert hatte. Ich trage daher nur so viel nach, als zur Be-

richtigung oder Bestätigung meiner Ansichten erforderlich ist, wie ich dies oben versprochen habe.

Nr. 5. Das System von Balin ist nun bereits besser bekannt geworden, seit die holländischen Kommissäre in Folge des Friedens das Innere durchreisen dürfen., was insbesondere mein Freund, Herr Ch. Bosch, Assistent-Resident von Banjuwangie oft gethan hat. Eine Frucht seiner Züge ist: **De Seyff**: Togt naar den Vulkan Bator op het eiland Balie (met afbeedingen). Tijdschr. natuurkundig voor Nederl. Indie. VIII, p. 119.

Im W. von Bali erheben sich zunächst einzelne Kalkgebirge, die nach Melvill bis zu 2030 rh. Fuss ansteigen und nicht vulkanischer Bildung sind, wie Einzelne (Tombe, De Seyff u. A.) gemeint haben. Gleich hinter ihnen und von der Meerenge von Bali aus noch sichtbar erhebt sich eine Reihe vulkanischer Gebirge, die sich bis an die Ostküste fortsetzen, stets höher und höher werden, meist ziemlich isolirt stehen und sich besonders im W. in scharfe Rücken verlängern, welche durch ihre südliche und nördliche Richtung häufig unter einem rechten Winkel an die Hauptachse anlehnen, also quer auf der Längenachse stehen. Die Gebirge erweitern sich allmälig immer mehr auch in die Breite, so dass sie an der nördlichen Seite im Reiche von Buleling schon die kleinen Seen von Tamblingan (W.), Bujan (Mitte), Barattan (Ost) in ihrem Schoose bergen. Es sind wol Alles ehemalige Krater. Der erste durchbrach im Jahr 1816 seine nördliche Wand unter heftigen Erdbeben (und Ausbrüchen von »Feuer«, wie die Eingebornen behaupten) und richtete im Reich von Buleling durch Ueberschwemmungen und Verschüttungen schreckliche Verheerungen an. (Es kamen 10000 Menschen dabei ums Leben!) 1815 hatte der östlicher gelegene Tambora seine Eruption gehabt, 1817 der westlichere Idjen, so dass also das unterirdische Feuer damals von O. nach W. fortschritt, indem es sich Auswege suchte. Der Pik von Tabanan ist der höchste Gipfel des westl. und mittleren Bali. Vor ihm weiter im O. breitet sich nun das weite System des G. Bator aus. Ein Ring, nach aussen in die bekannten Rippen ausgebreitet, nach innen steil abfal-

lend, umgibt das Ganze. Er erreicht hie und da eine Höhe von mehr als 6000 Fuss, trägt jedoch auf seinem Rücken noch einzelne Dörfchen, so Kinta mani, Panalokan, Inkawana, Daussa, Kotta dalam u. a. Der Kessel wird in der Mitte eingenommen durch den G. Bator, mit dem Lamongan gegenwärtig wol der thätigste Vulkan des indischen Archipels. In NW., W., S. umgeben ihn sandige Flächen, in O. dagegen ein halbmondförmiger, blauer, heller, (nach der Behauptung der Inländer unergründlich tiefer) See. Im O. erhebt sich die Ringmauer höher und bildet den Gipfel Tuluk Biu oder G. Abang, der mit dem höchsten Berg Balis, dem G. Agung (d. h. dem hohen oder grossen Berg) durch einen Rücken zusammenhängt. Im südlichen Grunde des Kessels liegt gerade dem unheimlichen Vulkane Bator gegenüber noch das Dorf Bator. Es bedarf der Sorglosigkeit und des Fatalismus der malaischen Race, um an der Seite eines vulkanischen Schlundes sich eine Wohnstätte zu suchen.

Nach allem, was ich gehört, bietet der Anblick des Bators und seiner Umgebung dem Auge das Erhabenste und Pittoreskeste dar, was die indische Vulkanenwelt aufzuweisen hat. Nirgends treten solche schroffe Gegensätze in einem so engen Raume beisammen auf. Hier noch die friedlichen Hütten der Anwohner, dort das grausenvolle Bild eines nie rastenden Herdes der Zerstörung. Hier die grünen Gehänge, hie und da mit dunkeln, melancholisch rauschenden Kasuarinen geziert, dort die rauchenden grauen oder schwarzen, obsidian-besäeten Ribben des Bators, hier die tiefblauen Gewässer des Seees, dort die röthlich schimmernden kahlen Wände des Tuluk Biu und des himmelanstrebenden G. Agung! Dem Tengger Gebirge fehlt zu gleicher Schönheit das Gewässer, dem Innern des Rindjani die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen.

6. Das Gebirge von Lombok. Wie ich vermuthet, ist es eine ganz ähnliche Bildung, wie mir dies mein Besuch am 7. und 8. August 1846 gezeigt hat. Siehe hierüber: »Het Eiland Lombok« in Tijdschrift voor Nederlandsch Indie 1847. Jaarg. IX.

Deel. 2 p. 177 und folgende, wo ich die Ergebnisse meiner Forschungen auf dieser Insel zusammengestellt habe.

Das ganze Gebirge, sowie der höchste nordöstliche Gipfel desselben trägt den Namen Rindjani. Ich erreichte einen südwestlichen Gipfel den 7. August Abends. Mangel an Wasser und grosse Kälte machten den Aufenthalt die Nacht über höchst peinlich. Der obere Theil des Gebirges bildet einen weiten Ring, dessen innere Wände fast senkrecht in die Tiefe abstürzen. Ich stand auf dem Gipfel des Sankarean in SW. Im S. und SO. heisst die verlängerte, kettenförmige Ringmauer G. Bandeira. In NO. erhebt sich der Rindjani im engeren Sinne wol 4000 Fuss über die Fläche des Kratergrundes und in N. und NW. endlich schliesst den Ring der scharfe Grat des G. Wajan. Der Kratergrund ist eine ovale Fläche, welche gewiss noch 8000 Fuss hoch über dem Meere liegt und nur von N. zugänglich ist, wo die umgebende Kratermauer sich am tiefsten senkt. Die westliche Hälfte ist ein lieblicher, tiefblauer See, um den in SW. die Felsenmauer des Sankarean senkrecht übrr 2000 Fuss hoch empor streben. Die östliche Seite ist eine ebene Grasfläche, auf der einzelne Kasuarinen sich erheben und friedliche Hirsche in grosser Zahl sich ergehen. Fast genau in der Mitte erhebt sich der jetzige Eruptionskegel, kaum 5000 Fuss hoch und nirgends die Höhe der Kratermauer erreichend. Er rauchte zur Zeit meines Besuches, allein nur schwach und das Gras auf seinen Abhängen beweist, dass seine Thätigkeit dermalen nur eine äusserst geringfügige und keineswegs verheerende ist.

Den See nennen die Eingebornen Danu oder Segara (beides See) Anak, d. h. kleiner oder wörtlich übersetzt Kindersee. Auch das isolirte Vorgebirge scheint nicht zu fehlen, da im NO. der Insel noch ein Berg sich segmentförmig um den Fuss des Rindjani erheben soll, den ich freilich nicht selbst gesehen habe. So finden wir also alle Bestandtheile der Systeme von Bali und Ostjava auch im Gebirge von Lombok wieder.

Anders verhält es sich mit 7 und 8 (?) den vorausgesetzten Systemen auf Sumbawa und Bima. Ich verweise hierüber

auf meine Reisebeschreibung: »Verslag van eene reis naar Bima en Sumbawa etc. gedurende de maanden Mei tot December 1847« in Verhandelingen van het Bataviaasch genotschap. XXIII. Batavia 1850 4to. p. 1—224; ferner auf den Auszug daraus: »Besteigung des Vulkanes Tambora auf der Insel Sumbawa und Schilderung der Eruption desselben im Jahr 1815.« Winterthur 1855. 4to mit 2 Karten.

Wir finden auf dieser Insel die ausgebildeten Systeme nicht mehr zurück, wie weiter im W., sondern nur tief zerrissene isolirte abgestumpfte Kegel und können eine südwestliche und eine nordöstliche Reihe unterscheiden. Jene umfasst die Gebirge Ngenges, Batu Lantè, Ropang, Djaran pussang, Sudi; diese den mächtigen Tambora, das Gebirge des Landes Padjo (Doro [Berg] Snahie, Dendè, Soro Mandi, Aru Hassa) Maria und die östlichen Sambori, Massa und Lambu. Im NO. der Insel erhebt sich der G. Api – Feuerberg — auf dem Inselchen, das den gleichen Namen trägt und an die vorgeschobenen Glieder der mehr westlichen Bildungen erinnert. Nur die Gebirge von Padjo, Prewa und Maria zusammen lassen sich noch als einen weiten Ring denken, dessen Inneres die Bai von Bima einnimmt.

No. 9. Ueber die Gebirge der Insel Flores wissen wir leider noch immer nichts Genaueres. Aber die schmale Gestalt derselben und mündliche Mittheilungen von Seeoffizieren lassen mich vermuthen, dass ihre Vulkane eine Reihe von isolirten Kegeln bilden, die sich nicht, wie die westlicher gelegenen bis zum Ardjuno hin zu vollständigen Systemen entwickelt haben. Wir müssen hierüber noch nähere Forschungen abwarten. Auffallend deutlich dagegen sind die Glieder entwickelt in der Gruppe der Bandainseln. Dort ist der Gunung Api der Eruptionskrater des Zentrums, die Inselchen Neira und Krakka, ein Theil eines innern Erhebungskraters und die Inseln Gross-Banda oder Lonthoir, Pulo (Insel) Pisang und Kapal die Bruchstücke eines äussern, grössern Kreises, der im N., NW. und W. sich entweder nicht gehoben hat oder wieder versunken ist. Siehe die neue Karte »der Banda Eilandan van Melvill

van Carnbée 1854« in seinem »Atlas van Nederlandsch Indie« und ferner P. Bleeker „Reis door de Minahassa en den Molukschen Archipel in 1855" etc. II. p. 231 et sqq. Batavia 1856 8°.

Zum Schlusse füge ich noch die gemessenen Höhen der vornehmsten Berggipfel bei, welche Bestandtheile der Bergsysteme und Inseln bilden, über die ich hier sowohl, als in meiner frühern Arbeit gesprochen habe. Sie sind der Zusammenstellung entnommen, welche jährlich im Almanak voor Nederlandsch Indie in Batavia 8° publizirt wird, früher von dem unermüdlichen Melvill van Carnbée, 1857 von dem Astronomen de Lange.

Berg etc.		Höhe in rh. Fuss	Höhe in fr. Met.	Beobachter
Klut		4819	1512,4	Jungh.
Kawi		9126	2864,2	Jungh.
Waliran		10058	3156,7	Zolling.
„		10349	3248,1	Jungh.
Ardjuno		10709	3361,0	Jungh.
„		10655	3344,1	Melvill.
Penanja-an	Im Tengger Gebirge	7677	2409,4	Zoll.
Lembung	Im Tengger Gebirge	8448	2651,4	Jungh.
Bromo	Im Tengger Gebirge	7326	2299,3	Jungh.
Dasar (Sandsee am Fuss des Bromo)	Im Tengger Gebirge	6617	2076,7	Jungh.
Semiru, NW.-Gipfel		11878	3727,9	Jungh.
		11911	3738,3	Zolling.
		11610	3643,8	Smits.
Argopuro		9557	2999,5	Jungh.
		9605	3014,6	Smits.
Krintjing		8268	2594,9	Zolling.
Ringgit		3822	1199,0	Melvill.
Rann, N.-Rand		9933	3117,5	Jungh.
Rann, höchster Punkt		10830	3399,0	Melvill.
Baluran		4612	1447,5	Zoll.
Idjen (Merapi)		9725	3052,2	Zoll.
Rantie		8282	2599,3	Melvill.

Widodanin	7517	2359,2	Jungh.
	7468	2343,9	Zolling.
Ungup-ungup	5868	1841,7	Zolling.
	5818	1826,0	Jungh.
Pik von Tabanan	7645	2399,4	Melvill.
G. Agung	10511	3298,9	Melvill.
Rindjani	13378	4198,7	Melvill.
	11490(?)	3606,2	Smits.
Batn Lantè	5090	1597,5	Zoll.
Tambora, O. Rand	8780	2755,6	Zoll.
Tambora, höchster Gipfel . .	9017	2830,1	Melvill.
Aru Hassa	5340	1675,9	Toll.
Insel G. Api	6000(±)	1883,1	Melvill.
Auf Flores:			
Umbu-ü Romba	8798	2761,3	Melvill.
Umbu-u Soro	6371	1999,5	Melvill.
Pik Larantuka	5045	1583,4	Melvill.
Pik Lobe tobi	6912	2169,4	Melvill.
Banda Gruppe:			
G. Api	533	1698	Owen Stanl.
G. Bandeira	472	1504	Reinwardt
Papenberg	242	771	Owen Stanl.

Die Höhen von Smits und Melvill sind trigonometrisch aufgenommen; die von Zollinger zum Theil hypsometrisch, zum Theil barometrisch; alle übrigen barometrisch.

H. Zollinger.

Einiges über Manila-Hanf.

Der Manila-Hanf ist nicht nur ein Artikel von besonderem Interesse für den philippinischen Indier, ein Artikel von gros-

sem Interesse für jedes Manila-Exportgeschäft, ein Artikel von Wichtigkeit für viele New-Yorker und Londoner Handlungs-Häuser, sondern er ist es auch ganz besonders für jeden mit der Zeit vorwärts schreitenden Industriellen, sowohl in Amerika wie in Europa. Mancher erinnert sich mit Freude der verschiedenen Gegenstände, die bereits England, Frankreich, Deutschland und die Schweiz davon erzeugt und auf verschiedenen Ausstellungen dem Publikum vor die Augen geführt haben. Es sind Resultate zu Tage gefördert, die den Nutzen und die Wichtigkeit dieses Artikels nicht mehr widerstreiten lassen. Nichtsdestoweniger scheint man doch in Europa noch nicht überall klar zu wissen, von welcher Pflanze dieser Hanf eigentlich stammt, denn ich habe während meines langjährigen Aufenthalts in Manila schon Aufsätze gelesen, die z. B. den Anbau in Deutschland in der Gegend von Bamberg anrathen und empfehlen, was aber nicht geschehen kann, wenn man einmal weiss, dass die Manila-Hanfpflanze in jeder Hinsicht so sehr von der europäischen verschieden, eine Pflanze ist, die ganz den Tropen angehört, und nur mit Sorgfalt im südlichen Italien und Spanien im Freien kultivirt werden kann; sie will, um üppig zu gedeihen, eine Wärme haben, die selten unter 20° R. geht im Schatten. Ich mache mir daher heute zur Aufgabe, über diesen Punkt bestmögliche Aufklärung zu geben und zugleich einige weitere Notizen folgen zu lassen, die im Allgemeinen von etwelchem Interesse sein und etwaige Irrthümer oder Ansichten beseitigen dürften.

Die Manila-Hanfpflanze gehört in die 6. Klasse und ist die Musa trogloditarum textoria, eine Abart der Musa paradisiaca oder Platano, wie sie die Spanier, oder Banana, wie sie die Portugiesen heissen, die in der Schweiz, Deutschland, England u. s. f., nur in Treibhäusern gezogen wird und des zu kalten Klima's wegen sicher nie im Freien fortkommen würde. Also schon Grund genug, um nicht daran zu denken, die Pflanze daselbst einheimisch zu machen, um von ihr den Hanf zu gewinnen, und ebenso wenig wie die Baumwollstaude nach dem nördlichen Europa zu verpflanzen ist, wird auch diese Musa

dahin zu bringen sein; sie wird stets die Treibhäuser zieren, aber nie die freien Fluren zu beschatten vermögen. In Manila nennt man die Pflanze sowohl, wie der von ihr gewonnene Hanf „Abaca" und so zu sagen jeder Indier kennt wenigstens diesen Namen, wenn er auch die Pflanze an und für sich nicht von den vielen Varietäten der Musas zu unterscheiden vermag. Sie wächst auf den Philippinen fast überall wild, wird aber in einigen Provinzen, wo die Pflanze hauptsächlich vorkommt, das Erdreich also besonders für sie passen muss, und wo sich die Bevölkerung nur mit der Gewinnung des Hanfes beschäftigt, noch besonders kultivirt. Die jungen Pflanzen werden ca. 8 Fuss weit auseinander gesetzt und ohne weitere Pflege kann nach ca. 2 Jahren der Stamm für Hanf benutzt werden und schon nach dem ersten Jahre kommen am Fusse neue Sprösslinge, 4 bis 8 an Zahl, aus der Erde hervor, die zum Theil wieder als Setzlinge benutzt werden, meistens aber stehen bleiben, um den bald zur Reife kommenden älteren Stamm zu ersetzen. Ist somit eine grössere Anpflanzung einmal beendigt, so kann nach 2 Jahren fortwährend nur geerntet werden und erst nach 10 bis 12 Jahren, wenn das ganze Feld beinahe zur Wildniss geworden, ist dasselbe von Neuem wieder regelmässig zu besetzen. Man darf sich daher nicht wundern, wenn dieser noch ziemlich neue Artikel schon seit einigen Jahren in den Exportlisten die erste Rolle spielte; dieses Jahr wird derselbe unstreitig vom Zucker übertroffen, indem dieser einen noch nie gesehenen Preis erreicht hat und wohl 3 mal mehr Kapital als früher in Umlauf bringt.

Der Stamm, auf die Hanfpflanze zurückkommend, wird an 9 bis 12 Fuss hoch und etwa 6 Zoll dick im Durchmesser, treibt an 8 Fuss lange und bis 1½ Fuss breite gewöhnlich sehr dunkelgrüne Blätter, die Frucht ist kleiner als eine gewöhnliche Banana, wird nie so schön gelb und ist nie so schmackhaft, wird daher beim Ueberfluss der bessern Sorten selten gegessen. Um nun den Hanf zu gewinnen, wird der Stamm umgeschnitten, sobald der Fruchtkolben zum Vorschein kommt; dann werden die mächtigen Blätter, die den Büffeln als Futter die-

nen, entfernt und der Stamm bleibt etwa 3 Tage im Freien der Fermentation überlassen, nachher wird derselbe, so wie ihn die Blätter gebildet, in Stücke abgeschält und diese werden dann zwischen zwei nicht zu scharfen Eisen und einem gehörigen Druck durchgezogen, um den durch die Fermentation ziemlich mürbe gewordenen Bast von den nun zum Vorschein kommenden Hanffasern zu entfernen; erscheinen solche nicht rein genug, dann werden sie noch ein- oder zweimal durchgezogen, an die Sonne gelegt und getrocknet. Von dieser Operation hängt die Länge, die mehr oder weniger feine weisse und reine Qualität der Fasern ab; eine geübte Hand liefert 8 bis 10 Fuss langen Hanf. Bleibt der Stamm zu lange Zeit unbearbeitet am Boden liegen, so wirkt der darin enthaltene Saft zu sehr auf die Faser, färbt diese bräunlich und benimmt ihr zum Theil die Festigkeit. Um somit eine schöne weisse und feste Waare zu erhalten, ist rechtzeitige gehörige Bearbeitung und eine helle Sonne, die schnell trocknet, erforderlich. So bearbeitet, und meistens nur flüchtig in Bündel gebunden, kommt der Hanf von den verschiedenen Gegenden auf kleinern und grössern Schiffen zum Verkauf nach Manila. Am meisten liefert Albay, südlichster Theil der Insel Luzon, dann die Inseln Zebu und Negros und kommen jährlich wohl an 450,000 Zentner an Markt, die ein Kapital von etwa 13 Millionen Franken beanspruchen. Von diesen 450,000 Zntr. werden circa 280,000 nach den vereinigten Staaten, hauptsächlich New-York, ca. 120,000 Zntr. nach England, hauptsächlich London, versandt und ca. 50,000 Zntr. werden in Manila zu Schiffstauen verarbeitet, die theils nach China, Singapore, Australien und Kalifornien ausgeführt, theils auf den hiesigen Schiffen verbraucht werden. Zur Verschiffung wird der Hanf in Ballen von 123 Kilog. gleich 2 piculs gepackt, mit Matten umgebén und kreuz und quer mit gespaltenem Spuhlrohr gebunden; eine solche Balle misst 9½ Kubikfuss. Die Packung wird mittelst 8 Pressen besorgt, unter denen eine Dampfmaschine 2 Pressen treibt, die per Tag an 250 Ballen fertig liefern und per Balle ca. Frs. 3¾ bezahlt werden muss. — Fracht nach Europa oder

Amerika ist gewöhnlich Frs. 15 per Balle; für letztern Welttheil gehen oft Schiffe ab, die ausser Zucker, Sapanholz, Indigo etc. noch 15000 Zntr. Hanf an Bord haben. — Für Taufabrikation sind hier 4 grössere Tauschlägereien, davon eine mit Dampfkraft, die Taue von 1/2 bis 7 Zoll Umfang und ca. 600 Fuss Länge herstellen; die 50 Kilogr. werden gewöhnlich à ca. Frs. 53 verkauft. Für die sogenannten laufenden Schiffstaue passt der Hanf ganz besonders, und europäische Schiffe versehen sich regelmässig damit; dagegen passt er für stehende Taue nicht, da er keinen Theer annimmt und ohne solchen zu schnell verrottet. Nichtsdestoweniger ist anzunehmen, dass verschiedene Versuche diesen Uebelstand mit der Zeit auch noch beseitigen werden; bis jetzt wird er in den Schlägereien ohne irgend eine Manipulation zu Tauen verarbeitet. Möglicherweise ist der in der Pflanze enthaltene Gerbestoff schuld, dass dem Hanf kein Theer und nur mit Mühe irgend eine Farbe beigebracht werden kann. Die Indier der Produktionsorte stossen den Hanf, um feinere Fasern zu bekommen, in einem hölzernen Mörser und verarbeiten diese zu verschiedenen Stoffen, meistens für eigenen Gebrauch. Im Exporthandel kommt nur ein Artikel, Sacuranes genannt, vor, eine Art steifes Futterzeug für Damenkleider, das hauptsächlich nach Amerika geht.

In Europa werden bereits schöne Damaste und andere Luxusartikel von Hanf fabrizirt; in der Schweiz wurde er in Stroharbeiten anstatt Pferdehaar benutzt und ist nur zu bedauern, dass die Mode diese Artikel schon wieder verdrängt hat; in Frankreich werden Versuche gemacht, die feinsten Fasern mit Seide zu verweben.

Jedenfalls dürfte der Manila-Hanf immer mehr an Wichtigkeit gewinnen und immer mehr die Aufmerksamkeit der Industriellen auf sich ziehen und das ganz besonders, wenn einmal Prozeduren zu Tage gefördert sind, die zeigen, wie sich diese Pflanzenfaser, gleich dem europäischen Hanf, spinnen, färben und weben lässt. Diese Zeit wird hoffentlich nicht mehr sehr ferne sein und bald vielen Händen Beschäftigung und Brod geben.

Mit diesem Wunsche schliesse meine kleine Abhandlung und hoffe recht bald, Artikel im Welthandel zu sehen, die alle Erwartungen übertreffen. J. C. Labhart.

Manila im August 1857.

Sternschnuppen-Beobachtungen im Sommer 1857. Die Sternschnuppenzählungen wurden auch vom April 1857 bis und mit September 1857 von den Herren Koch in Bern und Graberg in Zürich, sowie namentlich mit grosser Beharrlichkeit von Hrn. Schlatter in Zürich auf die frühere Weise fortgesetzt, und so das sechste Beobachtungsjahr vollendet. Sie erhielten folgende viertelstündliche Zahlen:

April 1857: 2/2 am 1.; 2/3 am 8.; 3/3 am 12.; 1/1 am 14.; 3/3 am 16.; 12/8 am 17.; 5/4 am 18.; 4/3 am 19.; 24/7 am 20. — Mittel: 1,35.

Mai 1857: 1/1 am 2.; 4/3 am 10.; 0/1 am 11.; 2/1 am 12.; 1/3 am 13.; 1/2 am 14.; 12/7 am 15.; 5/2 am 16.; 11/6 am 19.; 2/2 am 20.; 10/6 am 22.; 2/2 am 24.: 1/1 am 26.; 5/4 am 27.— Mittel: 1,22.

Juni 1857: 4/2 am 4.; 1/1 am 5.; 1/1 am 6.: 12/4 am 13.; 3/2 am 14.; 8/7 am 19.; 2/1 am 22.; 6/4 am 23.; 8/5 am 24.; 17/7 am 25.; 12/3 am 26.; 11/4 am 27.; 2/2 am 28. — Mittel: 1,92.

Juli 1857: 5/2 am 3.; 1/1 am 10.; 8/3 am 13.; 3/2 am 14.; 11/5 am 15.; 3/1 am 16.; 7/3 am 18; 19/4 am 19.; 3/2 am 20.; 16/6 am 23.; 7/3 am 24.: 3/2 am 25.; 11/4 am 26.; 19/5 am 27.; 2/1 am 28; 23/6 am 29.; 2/1 am 31. — Mittel: 2,49.

August 1857: 4/2 am 1.: 7/3 am 2.; 1/3 am 3.; 5/4 am 4.; 77/13 am 11; 53/9 am 12.; 47/9 am 13.; 5/2 am 17.; 3/1 am 19.; 31/9 am 21.; 25/6 am 22.; 2/1 am 24.; 9/4 am 25.; 22/6 am 26.; 19/7 am 27; 7/3 am 29. — Mittel: 3,12.

September 1857: 1/1 am 7.; 16/7 am 11.; 9/5 am 12.; 11/4 am 13.; 19/7 am 15.; 13/6 am 16.; 12/6 am 17.; 8/4 am 18.; 18/5 am 19.; 11/4 am 20.; 20/6 am 21.; 13/4 am 22.; 19/8 am 23.; 4/3 am 25.; 3/2 am 26.; 6/4 am 27.; 2/1 am 30. — Mittel: 2,26.

Es mag wiederholt werden, dass die Zähler der mitgetheilten Brüche die wirklich gesehenen Sternschnuppen, die Nenner die Beobachtungsviertelstunden zählen, und dass jede Beobachtung ohne Ausnahme von Einem Beobachter gemacht wurde, — ferner, dass die Monatmittel Mittel der Tagesmittel sind. Schliesslich ist mitzutheilen, dass Herr Schlatter während diesem Halbjahre an 9 Tagen korrespondirende Beobachtungen am Abend und Morgen machte: die Abendbeobachtungen ergaben im Mittel 1,88, die Morgenbeobachtungen 3,11 Sternschnuppen per Viertelstunde, — und es würde somit durch diese Beobachtungen die Behauptung Coulvier-Gravier's, dass die Häufigkeit der Sternschnuppen von Abend gegen Morgen zunehme, bestätigt oder wenigstens die Wünschbarkeit der Fortsetzung solcher vergleichenden Beobachtungen zum genauern Studium dieses höchst sonderbaren Phänomenes neuerdings ausgesprochen. [R. Wolf]

Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen:

1) **Bronn und Leonhard, Jahrbuch**, IV. Heft. 1857: Deicke, J. C., Ueber säulenförmige Absonderungen in den Gesteinen der Molasse und über polirte Eindrücke im Nagelfluegerölle.

2) **Bibliothèque universelle de Genève.** Sept. 1857. Rectification au mémoire sur les ossements du lac de Moos-Seedorf (publ. Mai 1857 p. 42). Der „Atlas" rührt nicht von einer Hirsch-, sondern einer Rindgattung her, stammt somit von einer Thiergattung, die längst schon durch andere Knochen ausser Zweifel gestellt ist.

3) **Ziegler, M.**, Geographische Karte der schweiz. Gewerbsthätigkeit. Oct. 1857.

4) **Tschudi, Fr. de**, Les Alpes. Description pittoresque de la nature et de la faune alpestre. Traduit par le Dr. Vouga,

Prof. d'histoire naturelle à Neuchâtel. (Soll in 8 Liefer. erscheinen.)

5) **Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, 4. Heft.** Dollfuss: Wirkung des Erdbebens vom 25. Juli 1855 an der Sitterbrücke bei St. Gallen. – P. Merian, über das sogenannte Bonebed; meteorologische Uebersicht des Jahres 1856. — Chr. Münch, über Fragaria Hagenbachiana Langii.

6) **Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles,** No. 38—41: L. Dufour, des températures de l'air et des mirages à la surface du lac Léman; sur un cas de pluie sans nuages; sur la vitesse des vagues. – J. Delaharpe, catalogue des Tortritides suisses. — A. Forel, note sur une Tenthrède nuisible au Colza. — Ph. Delaharpe, examen de l'hypothèse de Mr. D. Sharpe, sur l'existence d'une mer diluvienne baignant les alpes. — S. Baup, note sur les causes de la progression des glaciers. — J. B. Schnetzler, observations microscopiques sur une matière colorante rouge déposée au fond du bassin de la fontaine des bains de l'Alliaz. — Ch. Gaudin, observations ozonométriques comparatives. — Zollikofer, notes sur le glacier de Macugnaga. — C. Dufour, arc-en-ciel, à deux arcs contigus, observé à Morges. — A. Morlot, remarques sur les formations modernes dans le canton de Vaud. — G. de Rumine, observations ozonométriques. – L. Dufour, note sur les images par refraction à la surface du lac Léman. — A. Morlot, liste de fossiles du lias recueillis à Montreux. — J. Delaharpe, sur quelques géomètres rares en Suisse ou souvent méconnues. — Jaccard, sur les renversements des terrains stratifiés dans le Jura. — A. Forel, sur deux insectes nouveaux, Delphax Asiracoïdes et Jassus Punctulatus. — M. F. Troyon, sur l'Atlas trouvé à Moosseedorf. — E. Rambert, sur les Viola des environs de Lausanne et de Vevey. — E. Renevier, sur les fossiles d'eau douce inférieurs au terrain crétacé dans le Jura. — A. F. Fol, sur les Bohnerz du canton de Schaffhouse. — Morlot, sur le

cône de déjection du Boiron; sur les dunes de sable mouvant de Saxon en Valais. — Ph. Delaharpe, sur la défense d'éléphant fossile, trouvée à Morges. — Cossy et Colomb, faits recueillis à l'occasion de l'approfondissement du puits de la source thermale de Lavey dans l'hiver 1856/57. — Ph. Delaharpe, nouveaux débris d'Anthracotherium magnum, recueillis dans les lignites des environs de Lausanne.

7) **Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel. IV**, 2. E. Desor, sur la structure des Eugeniacrines et de quelques autres fossiles analogues de l'Oxfordien calcaire des Laegern. — G. de Tribolet, sur le terrain valangien. — Cornaz, mouvement de l'hôpital Pourtalès pendant l'année 1856. — Ladame, sur la température de l'air et du lac pendant le brouillard.

8) **Mittheilungen der naturf. Gesellschaft in Bern, No. 397 bis 398.** R. v. Fellenberg, Probe auf Silber und Gold eines Erzes aus dem Formazzathal. — R. Wolf, Auszug aus dem »Chronicon Bernensi Abrahami Musculi ab Anno 1581 ad Annum 1587.«

9) **Topographische Karte des Kantons Zürich.** Blatt 27: Stäfa. [J. J. Siegfried.]

Aeltere Beobachtungen über die Abweichung der Magnetnadel in Zürich. Ingenieur Joh. Müller fand die Abweichung der Magnetnadel in Zürich

1762 : 16°.

Pfarrer Joh. Heinrich Waser fand mit einem Brander'schen Declinatorium

1776 : 17½—18°.

Später beobachtete Schanzenherr Joh. Feer theils mit einer gewöhnlichen Boussole, theils mit einem Brander'schen Declinatorium, theils mit einer an einem feinen Seidenfaden aufgehängten Magnetnadel folgende Abweichungen:

1807 Juli 25.: 20° 23′.

1812 Juni 16: 20° 46'.

1814 August 5.: 19° 45'; Dez. 18.: 19° 40'.

1815 Mai 28.: 19° 25'; Juli 2.: 19° 35'; Dez. 24.: 19° 7'.

1816 März 6.: 19° 34'; März 31.: 19° 40'; April 14.: 19° 30'; Mai 1.: 19° 35'; Mai 17.: 19° 15'; Juni 10.: 19° 30'; Juni 14.: 19° 25'; Juni 30.: 18° 6'?; August 24.: 19° 0'; Aug. 27.: 19° 30'.

1817 Januar 20.: 19° 20'; Febr. 11.: 19° 15'; März 18.: 19° 25'; April 5.: 19° 25'; April 6.: 19° 18'; Mai 28.: 19° 20'; Juli 3.: 19° 40'; Nov. 20.: 18° 50'; Nov. 21.: 18° 35'; Nov. 28.: 18° 38'; Dez. 6.: 18° 35'.

1818 März 14.: 19° 15'; Dez. 29.: 19° 20'.

1819 April 10.: 19° 5'; Mai 19.: 18° 45'; Juni 26.: 18° 50'; Aug. 27.: 19° 0'; Nov. 1.: 18° 50'.

1820 März 29.: 19° 0'; Mai 14.: 18° 55'; Juni 25.: 18° 55'; Juli 9.: 19° 8'; Juli 16.: 19° 5'.

1821 April 21: 19° 3'; Dez. 20.: 18° 55'. [R. Wolf.]

Das Erdbeben vom 25. Juli 1855, beobachtet in Unterbäch bei Raron von Herrn Pfarrer Lehner. *)

1855 Juli 25., 1 Uhr des Tages. Brausen wie von Mittag herströmendem Sturmwind, dem ein allerschütternder gegen Morgen hinrollender Erdstoss folgte. Fenster klirrten, Mauern rissen wackelnd auf, Kamine stürzten unter schauerlichem Gerassel über die Schindeldächer hinab, der Boden wankte fluthend. Zehn bis 15 leichtere von Beben begleitete Stösse folgten den Tag über nach. Die

*) Das Walliser Erdbeben war eine so merkwürdige Erscheinung, dass mannigfache an Ort und Stelle gesammelte Zeugnisse darüber nur wünschbar sein, und wir daher dem verehrten Verfasser, der ganz nahe der Mitte des Erschütterungskreises wohnt, für die gütige Mittheilung seines Tagebuches nur Dank sagen können.
Die Redaktion.

Atmosphäre dunstig, wie von Pulverdampf erfüllt, dazu leichtes Regnen.

Juli 26, 6 Uhr Morgens begannen neue leichte Stösse mit nicht so starkem Beben. Gegen 11 Uhr die fürchterliche Katastrophe. Die ganze Gegend schien in's Thal hinunterrutschen zu müssen. Alles wogte und schwankte. Nirgends Sicherheit!

Der Kirchthurm machte wohl 1½ Schuh lange Schwankungen; ein Glöcklein, das kleinste im Thurm, schlug einigemal schauerlich tönend an; der Kirche Dach, von massiven Steinplatten, ward wie ein Büschel Reiser aufgeschüttelt; ein Theil des Gewölbes stürzte ein; die gestern verschont gebliebenen Kamine zerbröckelten bis an drei zusammen; Vorrath- und Getreidespeicher, Scheunen und Stallungen, von den Wohnhäusern zu schweigen, stürzten mehrere über den Haufen; Felsmassen lösten sich los; Steinblöcke, ½ bis ¾ Schuh tief, aus dem Boden aufgeworfen, rollten dem Abgrunde zu. Allmälig seltener werdende Stösse von der verschiedensten Stärke, Beben, dumpfes Gebrumm, unterirdischem Kanonendonner ähnlich, dauerten fort bis Mitternacht.

Auf drei verschiedenen, je eine halbe Stunde von einander entfernten Anhöhen im Holz, auf der hohen Egge, Zenhäussern standen auf jeder eine Kapelle. Alle drei erhielten gleichzeitig von Oben herab einen vernichtenden Schlag. Im Holz ertönte dreimal das Thurmglöcklein, das Dach wurde aufgewühlt, das Gewölbe stürzte ein, die Mauern, obwohl bis zum Einstürzen geschüttelt, blieben stehen. Auf der hohen Egge zerstob Alles aus und von einander; selbst aus dem Fundamente wurden Stücke Mauer ausgeworfen; 5—8 Schuh lange Erdrisse klafften auf und erstreckten sich wohl eine Viertelstunde weit über den Hügel hin. Zenhäussern. Dach und Gewölbe eingestürzt; Fenster zerschmettert; die noch stehenden Mauern dem Schutte nahe; auffallend — das Glockenthürmlein blieb stehen. Eine Stunde

von hier in's Thal hinab ist an einer Felsenwand die Kapelle in der Wandfluhe gebaut. Leute, eben zur Unglücksstunde an diesem Orte, wurden nicht die mindeste Erschütterung gewahr.

Der ganze Goller Wald, etwa 2 Stunden im Durchmesser, trennte sich in der Länge einer halben Stunde dem Birchner Rande entlang und setzte sich um einen starken Schuh tiefer. An mehreren Stellen sah man 4 bis 5 Schuh tief in den Schrund hinab; auf dem hohen Kastler hörte man hinabgeschleuderte Steinchen erst nach einer Minute auffallen. Hier will man warme Luftströmungen wahrgenommen haben. Die Kluft ist seither etwas verschüttet worden.

Juli 27., 11 Uhr Abends. Mehrere Stösse.
,, 29., 10 Uhr Morgens. Ein ziemlicher Stoss.
Aug. 1., 3 Uhr Morgens. Stoss und Lärm.
,, 7., 6 Uhr Morgens. Stoss und Lärm.
,, 8. Die Zeit nicht beobachtet.
,, 26., 11 Uhr des Tages. Grösserer Lärm als Beben.
Sept. 11., 12 und halb 1 Uhr Mittags. Beben.
,, 12., 11 Uhr des Tages. Leichtes Schütteln.
,, 17., 3 Uhr Morgens. Leichtes Schütteln.
,, 21., 2 Uhr Morgens. Zweimaliges Schütteln und Getös.
,, 22., 2 Uhr Morgens. Einziges Schüttern.
,, 25., 8 und 10 Uhr Morgens. Leichte Erschütterung.
,, 27., Morgens. Kaum bemerkbar.
,, 28., halb 3 Uhr Abends. Ziemlich starker Stoss.
Okt. 3., 2 Uhr Nachmittag. Ferner Lärm und Beben.
,, 4., 3 Uhr Nachmittag. Ferner Lärm ohne Beben.
,, 6., 1 Uhr Nachmittag. Zwei Stösse.
,, 7., 1 Uhr Morgens. Starkes Schütteln.
,, 10., halb 1 Uhr Morgens. Leichter Stoss mit Geräusch.
,, 10., 1 Uhr Morgens. Ein starker Doppelstoss und Schüttern.
,, 10., 2 Uhr Morgens. Weniger starker Stoss.

Okt. 10., 5 Uhr Morgens. Ferner, unterirdischer Knall.
,, 11 Uhr Nachts. Starkes Beben und Lärm.
,, 13., 5 Uhr Abends. Leichtes Beben.
,, 17., halb 7 Uhr Abends. Wie vorüberrollendes Wagengeräusch.
,, 18., 5 Uhr Morgens. 5, halb 6, halb 7 Uhr Abends. Wie vorüberrollendes Wagengeräusch.
,, 25., 8 Uhr Abends. Stoss und Schütteln ohne Lärm.
,, 25., 9—10 Uhr Abends. Vorüberziehender Lärm.
,, 28., 2 Uhr Morg. Drei ziemlich starke Stösse, dass es krachte. Viermal Lärm und Geroll.
,, 30., halb 9 Uhr Abends. Nicht starkes Beben.
Nov. 1. Heute beobachtete man zu Birchen (auf der Wildi) mitten in einem ebenen Acker ein rundes Loch wohl von 6 Schuh Durchmesser; Tiefe finster, schauerlich, unabsehbar. Durch spätere Verschüttungen zeigte sich die Tiefe von 5 bis 6 Klafter.
,, 2., 4 U. Morg. Erschütterung und Brausen.
,, 2., 6 U. Morg. Beben und Rauschen.
,, 3. Ein Stoss-Beben ohne Geräusch.
,, 4, halb 3 u. 3 U. Morg. Je ein Stoss.
,, 5., Ab. Zwei lei.hte Schütterungen.
,, 7., 4—5 U. Morg. wohl zehn Mal beobachtet. Wovon zwei starke Stösse länger schüttelten.
,, 13., 5 U. Morg. Viermaliges Beben, davon nur ein leichter Stoss.
,, 13., 2 U. Morg. bis 3 Uhr hörte man einen fernen Lärm, leichtes Beben und Detonationen.
,, 13., halb 10 U. Ab. Starker Stoss und Beben.
,, 14., 5 U. Morg. Sanftes Schaukeln — dann ein Stoss und vorüberrollender Lärm.
Dec. 18., halb 3 U. Nachm. Unterirdischer Lärm.
,, 23., halb 1 U. Morg. u. 1 Uhr. Ferner Schall und Beben.
,, 26., halb 7 U. Morg. u. 8 Uhr. Ferner Schall ohne Schüttern.
,, 30., 5 U. Ab. Ferner Schall ohne Schüttern.
,, 31., 7, 8 u. 9 U. Ab. dito

1856. Jänner 5., halb 4 U. Morg. Bedeutend starker Stoss und ein mehrere Sekunden lang anhaltendes Beben.

Jänn. 5., 10 U. Morg. Vorüberfahrendes Brausen.

,, 6., 8 U. Ab. Kräftiger Stoss ohne weiteres Beben.

,, 12., 6 U. Morg. Rasselndes Brausen.

,, 17., 3 U. Morg. Mittelmässig starker Stoss — dann ein kräftiger Stoss und gleich darauf wie ferner Donnerschall, leichtes Beben, so innert 5 Minuten.

,, 17., 7 U. Ab. Nicht so starkes Beben.

Febr. 2., 7 U. Ab. dito

,, 9., 7 U. Morg. Kräftiger Stoss — Beben mit fernem Kanonenecho begleitet.

,, 9., halb 8 U. Morg. Wie fernes Bombardiren — Schütteln.

,, 9., ¼ vor 9 U. Morg. dito

,, 11., halb 8 U. Morg. dito

NB. Die Luft ist ganz von einem bläulichen Dunst angefüllt.

,, 14., 6 U. Morg. Mittlerer Stoss — Schütteln und Lärm.

,, 27., halb 6 U. Morg. Dumpfer Schall ohne Beben.

März 9., 7 U. Ab. Stark erschütternder Stoss.

,, 15., 1 U. Ab. Lärm und Beben, aber ausnahmsweise, heute von Nord nach Süden hinziehend.

,, 18., 5 U. Morg. Stoss — wenig Beben, aber Lärm.

,, 20., 8 U. Morg. Rollender Donnerschall — Schüttern.

April 4., 12 U. Mittag. Beben — wiederholt in der Nacht.

,, 6., Morg. Drei Stösse mittlerer Stärke.

Mai 9. Weniges Beben.

,, 11. dito

,, 28., 6 U. Ab. Kräftiger Stoss — Beben — Lärm.

Juni 22., 4 und 11 U. Ab. Unterirdischer Lärm.

,, 26., halb 11 U. Morg. Starker Satz, als wenn der Boden tiefer fiele. Schallender Lärm.

,, 27., 8 U. Ab. Wie gestern.

Aug. 4., 8 U. Morg. Kräftiger Stoss — Schütteln — Getös.
,, 6., 3 U. Ab. Zwei Stösse mit Schall und Schütteln. Einige Minuten später wie vorüberfahrender Donnerschall. Nach fünf Minuten ein neuer Stoss ohne weitere Erschütterung, aber desto grösserm Brausen. Eine Viertelstunde später zwei neue Stösse mit Beben begleitet.
,, 6., halb 4 U. Ab. Ein stärkerer und ein leichterer Stoss mit Sturmesbrausen und Kanonenecho begleitet.
,, 7., 3 U. Morg. Seit dem Anfange her eine der stärksten Erschütterungen.
,, 7., 5 U. Morg. Zwei geringere Stösse — Getöse.
,, 7., 7 U. Morg. Ein leichter Stoss.
,, 8., 2 U. Nachm. Ein starker Stoss mit Schütteln und Brausen.
,, 8., 4 U. Nachm. Neuer Stoss mit längerm Beben und Gebrause.
,, 11., 11 U. Morg. Ein leichter Stoss.
,, 15., 8 U. Morg. und 2 U. Nachm. Vorübersausender Lärm, wenig Beben.
,, 28., 4 U. Morg. Zweimaliges Schaukeln und Geräusch.
,, 28., 5 U. Ab. Starker Stoss — längeres Beben.
Sept. 2., 3 U. Ab. Getöse mit leichtem Beben.
,, 10., 4 U. Ab. Leichter Stoss ohne Lärm.
,, 16., 6 U. Ab. Leichtes zehn Minuten langes Schütteln, dazu gewöhnliches Brausen.
,, 26., 5 U. Morg. Wogendes Beben.
Oct. 10., 12 U. Morg. bis 4 U. Dreimal beobachtet und recht innegeworden.
,, 12., 5 U. Ab. Zweimal gewohnter Lärm.
,, 16., 6 U. Ab. Geräusch mit einigem Beben.
Nov. 7. Während des Tages einmal gewahr worden.
Dec. 9., 6 U. Ab. Vorüberfahrendes Gebrause.
,, 18., Morg. dito
,, 19., 6 U. Morg. Vorüberfahrendes Gebrause und Beben.

Dec. 20., 6 U. Ab. Vorübergeh. Gebrause und längeres Beben.
,, 23., 1 U. Morgens. Vorüberfahrendes Gebrause mit Schütteln. 5 U. Morg. Krachender Stoss.
,, 30., Morg. Vorüberf. Gebrause und Beben.
1857. Januar 13., 4 U. Ab. Brausen und Beben.
Jan. 29., 5 U. Morg. Stoss — längeres, langsam schwindendes Beben.
Febr. 7., 6 U. Ab, Stoss — Schüttern und Lärm.
,, 8., 5 U. Morg. Nur leichtes Beben.
,, 26., 5 U. Ab. Deutliches Beben mit wenig Getöse.
März 12., 6 U. Morg. Brausen und wenig Beben.
,, 20., 1 U. Morg. Kräftiges Beben.
,, 20., 1 U. Nachm. Zweimaliges fernes Gebrumm.
April 11., 1 U. Nachm. Einmal fernes Gebrumm.
Mai 6., 10 U. Morg. Stoss mit wenig Beben.
,, 8., 5 U. Morg. Wie heranströmender Wind — Beben.
,, 17., 5 U. Ab. Kräftiger Stoss ohne weiteres Beben.
Juni 13., 12 U. Mittags. Geräusch, wenig Erschütterung.
,, 19., 1 U. Morg. Fern verhallende Detonation — leichtes Beben.
,, 19., Ab. Vor Sonnenuntergang mehrere ferne Detonationen ohne sonderliches Beben.
Juli 6., 12 U. Mitt. Geräusch mit unbedeutendem Beben.
,, 25., Nachm. Ein Beben wahrgenommen.
,, 26., 5 U. Nachm. Weniges Beben und Geräusch.
Aug. 21., 9 U. Morg. Beben — Geräusch.
,, 24., halb 5 U. Morg. Wie vorüberfahrender, erschütternder Windstoss.
Sept. 1., 9 U. Morg. Vorbeirauschender Lärm.
,, 1., 7 U, Ab. Starker Stoss und Lärm.
,, 8., halb 9 U. Morg. Leichte Detonation, gleich darauf ein kräftiger Stoss mit krachendem Beben.

[Pfr. Tscheinen.]

Entstehung und Verbreitung der Pocken im Wallis 1856 und 1857 (mitgetheilt von Hochw. Herrn Schullehrer **P. J.**

Krämpfen in Leuk). Die Pocken wurden im März 1856 von einem Erwachsenen aus dem Kanton Uri direkt nach Sitten transportirt. Hier griffen sie ziemlich schnell um sich und forderten sehr viele Opfer, weil der Sanitätsrath die Sache lange zu ignoriren schien. Vom Hauptorte aus wurde dann die Epidemie durch Rebarbeiter, Krauterinen und Soldaten nach den meisten Gegenden des Landes verpflanzt, besonders nach Goms, Bellwald, Biel, Oberwald, Obergesteln u. s. f., wo mehrere Kinder und Erwachsene der Krankheit erlagen. Im August 1856 wurde sie durch einen Wadtländer nach Leukerbad gebracht, wo in kurzer Zeit 21 Personen ergriffen wurden, von denen 3 Erwachsene starben. Von Leukerbad wurde sie am 16. August nach Leuk verpflanzt, wo sie bis im Frühling 1857 mehr als 30 Personen auf das Lager streckte, von welchen 5 Erwachsene und 1 Kind starben. In Varen zeigte sich die Seuche am heftigsten, indem von 350 Seelen über 50 ergriffen und mehrere weggerafft wurden. Turtmann erbte die Krankheit von Ergesch und dieses von Sitten: im ersten Orte wurden 6 angefallen, von denen aber keiner unterlag, im letztern gab es 10–12 Kranke und 1 Todten. Gampel verdankt Varen die Erbschaft von 5 Pocken-Kranken, welche durch guten Rath und fleissige Pflege genasen. Ems hatte 2 Kranke, die sich beide wieder herstellten; Ersmatt, von Leuk aus ergriffen, gleichfalls 2, von denen Einer erlag. Albinen begrub von 17 circa 5 Personen. — Im Herbst 1856 mahnte ich auf Geheiss des Dr. Mengis durch einen Artikel im Courier du Valais den Sanitätsrath an das Bedenkliche der Seuche. Sogleich wurden die Bezirksärzte aufgefordert, alle Personen, die nicht oder seit 10 Jahren nicht geimpft worden, neu zu impfen und zwar auf Kosten der Gemeinden, und den Kranken alle mögliche Sorgfalt zu schenken. Diese Verordnung blieb nicht ohne Früchte. Obwohl auch geimpfte Personen hier und dort angegriffen wurden, war bei ihnen die Krankheit nicht so heftig als bei den Nichtgeimpften und verlief ohne Todesgefahr. — Ueber die Natur der Blattern sind die Meinungen getheilt; bis die Pusteln

sich zeigten, wurden die Aerzte vielfach getäuscht. Viele Kranke hatten die ächten bösartigen Blattern, andere nur die Hunds- und Schafs-Pocken, noch andere nur einen krätzartigen Auschlag. Die Fortpflanzung durch Contakt kann meist nachgewiesen werden, nur in wenigen Fällen scheint die Mittheilung atmosphärisch erfolgt zu sein. — Die Epidemie reichte übrigens noch weiter als obige Ortschaften, nach Bürchen, Egschol, Zeneggen, Visperterbinen und Staldenried. Von Neujahr 1857 bis April sollen in Rid a 25 Personen an den Blattern gestorben sein, So starben auch mehrere in Visperterbinen und Visp, bis im Mai an letzterm Orte 8—9.

[Pfr. Tscheinen.]

Jahrgänge im Wallis von 1803—1834 (mitgetheilt von Herrn Kastlan Venetz von Stalden 1857).

1805. Schwerer Winter. Den 20. und 21. Januar in Stalden und Vispach 6 Fuss Schnee.

1806. }
1807. } Gute und reiche Weinjahre.

1810. Schwerer Winter.

1811. Das an Wein und Getreide gesegnetste Jahr dieses Jahrhunderts. Der Wein von unübertroffener Qualität.

1812. Der Quantität nach ein mittleres Weinjahr, der Qualität nach schlecht.

1813. Kalter Winter mit wenig Schnee. Wenig Wein. Die Reben verfroren Anfangs October.

1814. Kalter rauher Winter mit viel Schnee. Im ganzen Wallis kein Wein.

1815. Rauher kalter Winter. Sehr schlechter Wein.

1816. Leichter Winter. Beinahe kein Wein, das Getreide schlecht.

1817. Schwerer Winter mit Schnee.

1818. Nach vielen harten Jahren wieder ein segensreiches, für Wein sowohl als Getreide.

1821. Kurzer und gelinder Winter.

1822. Das früheste Weinjahr dieses Jahrhunderts. Der Wein würde schon vor dem 15. und 16. August eingesammelt.

1823. Schwerer Winter; ein spätes aber gutes Jahr.

1826.
1827. } Segensvolle Weinjahre.

1833. Sehr schwerer Winter mit viel Schnee.

1834. Das zweitbeste Weinjahr des Jahrhunderts.

Die nicht bezeichneten Jahre waren meistens gewöhnliche Jahre. [Pfr. Tscheinen.]

Auszug aus dem Protokolle der naturforschenden Gesellschaft in Zürich (Januar 1857 bis Dezember 1857). **Jan. 12.** Zeuner. Weissbach'scher Apparat zur Bestimmung der Ausflussgesetze der Flüssigkeiten. **Jan. 26.** H. Meyer. Nerven in den Gelenken. O. Heer. Fossile Ahornarten. Nägeli. Süsswerden gefrorner Kartoffeln. **Febr. 9.** Frey. Generationswechsel der Insekten. v. Deschwanden. Pyramidenkegelflächen. **Febr. 23.** O. Heer. Fauna der Insel Baecio. Nägeli. Parthogenese der Pflanzen. **März 9.** Clausius. Electrische Telegraphie. Lebert. Rotz beim Menschen. **März 30.** Bolley. Flavin, Jodquelle in Birmenstorf. H. Wild. Neumanns Methode zur Bestimmung der Polarisation. **Mai 4.** Menzel. Biographie von Bremi. **Mai 18.** Moleschott. Einfluss der Wärme auf die Kohlensäureauscheidung der Frösche. **Juni 8.** Mousson und Bolley. Gasanstalt. **Juni 22.** Lebert. Krankheit der Seidenraupe. **Juli 13.** Clausius. Electricitätsleitung in Electrolyten. **August 3.** Reuleaux. Montcenis-Tunnel. Städeler. Leucin und Pyrrhosin bei verschiedenen Thieren. **Oct. 26.** Clausius. Telestereoscop von Helmholz. H. Wild. Thermoelectrische Strömungen der Flüssigkeiten. Meyer-Ahrens. Beziehung des Vulkanismus zur Gesundheit. **Nov. 9.** A. Fik. Endosmosische Versuche mit Collodiumhäuten. **Nov, 23.** Wolf. Sonnenflecken. Cramer. Auflösung der Pflanzenfaser durch Kupferoxyd-Ammoniak. **Dez. 7.** O.

Heer. Fossile Blätter aus der Kirgisensteppe. Schweizer. Kupferoxyd-Ammoniak. Clausius. Gletscher. Dez. 20. Zeuner. Mortalitätsstatistik der Bergleute in Freiberg.

[Dr. Pestalozzi, Aktuar.]

Verzeichniss der für die Bibliothek der Gesellschaft im Jahre 1857 eingegangenen Geschenke.

Von dem sel. Herrn Bremi-Wolf.

Linnæa entomologica. T. 1—11. 8. Berlin 1846—1857.

Von Herrn Professor C. Brunner in Bern.

Brunner, C. Sur la température du lac de Thoune. 4. (Genève) 1849.

Brunner, C. Apperçu géolog. du lac de Lugano. 4.

Brunner, C. Geognostische Beobachtung des Stockhorns. 4.

Brunner, C. Die Geologie der Schweiz. 8.

Brunner, C. Sur les phénomènes de soulèvement. 8. Genève 1852.

Von der Kantonsbibliothek in Aarau.

Catalog der Aargauischen Kantonsbibliothek. Th. I. 1. 8. Aarau 1857.

Von Herrn Delaharpe in Lausanne.

Delaharpe, J. Notice sur la géologie des environs de St. Gervais. 8. 1857.

Delaharpe, J. Quelques mots sur la flore tertiäre de l'Angleterre. 8. Lausanne 1856.

Delaharpe, J. Sur quelques géomètres rares en Suisse. 8. 1856.

Delaharpe, J. Catalogue des tortricides Suisses. 8. 1856.

Delaharpe, J. Catalogue des Pyrales Suisses. 8. 1854.

Von Herrn Professor A. Escher v. d. Linth.

Rose, C. W. Orographische Briefe über das Siebengebirge. 2 Thl. 4. Frankfurt 1789—1791.

Bergbaukunde. 2 Bde. 4. Leipzig 1789—1790.

Fichtel, Joh. Ehr. v. Geschichte des Steinsalzes. 4. Nürnberg 1780.
Hauy. Traité de minéralogie. 5 T. 8. Paris 1801.
Löhneyss, Ch. E. Bericht vom Bergwerk. fol.
Borch, Cte. de. Lithologie Sicilienne. 4. Rome 1778.
Erker, Laz. Beschreibung aller Erzarten. fol. Frankfurt 1598.
Leonhard, Kopp und Gärtner. Propädeutik der Mineralogie. fol. Frankfurt 1817.
Buache, Ph. Considérations sur les nouv. découvertes au Nord-Est de l'Asie. fol. Paris 1781.
Wineberger, Ludw. Versuch einer geognostischen Beschreibung des Baierischen Waldgebirges. Passau 1851.
Leonhard, Gust. Geologie des Europäischen Russlandes. 8. Stuttgart 1847.
Leonhard, K. C. v. Bericht über Tschihatcheff voyage dans l'Altai. 8. Heidelberg 1856.
Girard, H. Geologische Wanderungen. 8. Halle 1855.
Petzhold, A. Beiträge zur Geognosie von Tyrol. 8. Leipzig 1843.
Gras, Scipion. Statistique minéralogique du Dep. de la Drome. 8. Grenoble 1835.
Jacobi, M. Joh. H. Beschreibung der Fürstenthümer Ansbach u. s. w. 8. Berlin 1794.
Visconti Venosta. Notizie intorno alla Valtellina. 8. Milano 1841.
Canstein, Ph. v. Blicke in die östlichen Alpen. 8. Berlin 1837.
Ferner 128 ältere und neuere meistens mineralogische und geognostische Werke.

Von Herrn Professor A. Favre in Genf.

Favre, A. Mémoire sur les tremblemens de terre en 1855. 8. Genève 1856.

Von Herrn Ch. Th. Gaudin.

Gaudin, Ch. Th. Note sur quelques empreintes des terrains supèrieurs de la Toscane. 8. Lausanne 1847.

Von der allgem. Schweiz. Naturf. Gesellschaft.

Verhandlungen 41. 8. Basel 1856.

Von Herrn J. M. H. Hammann in Genf.

Hammann, J. M. H. Des arts graphiques à multiplier l'impression. 8. Genève 1857.

Von Herrn Professor Heer.

Schwendener, S. Ueber die periodischen Erscheinungen in der Natur. 4. Zürich 1856.

Von Herrn Staatscassier Hirzel.

Newton, J. Arithmetica universalis. 4, Lugd. Bat. 1732.
Wilken, M. Flores algebraici. 4. Embden.
Stone. Analyse des infiniments petits. 4. Paris 1735.

Von Herrn Professor Kölliker.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von **Siebold** nnd **Kölliker**. Bd. VIII. 4. IX. 1. 8. Leipzig 1857.
Kölliker. Untersuchungen zur vergleichenden Gewebelehre. 8.

Von Herrn Professor Marcou.

Marcou, J. Lettres sur les roches du Jura. Liv. 1. 8. Paris 1857.
Safford, J. A geological reconnaissance of Tenessee. 8. Narhville 1856.
Everett, Ed. The uses of astronomy. 8. Boston 1856.
Thiollière, V. Sur un mémoire de M. Michaud. 8. 1855.
Thiollière, V. Sur les travaux de la soc. géol. à Valence. 8. 1854.

Von Herrn Meyer und Zeller.

Argelander, Fr. Anzeige von der Durchmusterung des nördlichen Himmels. 4. Bonn 1856.

Von Herrn Professor J. Moleschott.

Moleschott, J. Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen u. s. w. Bd. II., 1, 2, 3. Bd. III., 1, 2. 8. Frankfurt 1857.
Moleschott, J. Der Kreislauf des Lebens. 3. Aufl. 8. Mainz 1857.

Von Herrn Professor Mousson.

Schoch, W. Ueber die Darstellung der mittlern Jahrestemperatur. 8. Zürich 1856.

Mousson, A. Die Physik auf Grundlage der Erfahrung. Abth. I. 8. Zürich 1858.

Von der Museumsgesellschaft in Zürich.

Bulletin de la société d'acclimatation. T. IV. 8. Paris 1858.

Von Herrn Professor Reuleaux.

Reuleaux, F. Ueber die Unbestimmtheit des Ausdrucks «Pferdekraft». 4.

Von Herrn Dr. E. Stizenberger.

Fromherz, Handbuch der Geologie. Herausgegeben von Dr. E. Stizenberger. 8. Stuttgart 1856.

Von Herrn Stocker-Escher.

Heine, J. L. Geologische Beschreibung des Thüringer Waldgebirges. 3 Thl. 8. Meiningen 1796—1812.

Poda, Nic. Die bei dem Bergbau zu Schemnitz errichteten Maschinen. 8. 1771.

Moro, A. L. Neue Untersuchungen der Veränderungen des Erdbodens. 8. Leipzig 1781.

Reuss, F. A. Lehrbuch der Geognosie. 2 Bd. 8. Leipzig 1805.

Neun verschiedene geog. miner. Werke

Von der Verwaltung des Friesischen Legates.

Karte des Kantons Zürich: Blatt 11, 13—15, 17—23, 25, 26, 30.

Von Herrn Oberst Weiss.

Uebersicht der Verhandlungen der Technischen Gesellschaft. 20. 8. Zürich 1857.

Von Herrn Professor Rud. Wolf.

Wolf, Dr. R, Franz Samuel Wild von Bern. 8. Bern 1857.

Wolf, Dr. R. Ueber Cometen und Cometenaberglauben. 8. Zürich 1857.

Von Herrn J. M. Ziegler in Winterthur.

Reulaux, F. Ueber die wichtigsten Federarten. 8. Winterthur 1857.

Ziegler, J. M. Neue Karte der Schweiz. fol. Winterthur 1857.
Ziegler, J. M. Geographische Karte der Schweizerischen Gewerbthätigkeit. 8. Winterthur 1857.

Als Tausch gegen die Vierteljahresschrift hat die Gesellschaft im Jahre 1857 erhalten.

Von dem Naturhistorischen Verein zu Augsburg.

Bericht IX., X. 8. Augsburg 1856—1857.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bamberg.

Bericht 3, 4. Bamberg 1856.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

Verhandlungen Heft 4. 8. Basel 1857.

Von der Akademie der Wisssenschaften in Berlin.

Monatsberichte 1856. 8. Berlin.

Von der Deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin.

Zeitschrift. Bd. I—IX., 1, 2. 8. Berlin 1849-1857.

Von der Academia Cæs. Leopoldina zu Bonn.

Acta nova. Vol. 23. Suppl. 4. Vratislaviae et Bonnæ 1856.

Von dem Naturhist. Verein der Preussisch. Rheinlande in Bonn.

Verhandlungen XIII, 3—25. XIV, 1—7. 8. Bonn 1856—1857.

Von der Schlesisch. Gesellsch. für vaterländische Kultur in Breslau.

Jahresbericht 1855 und 1856. 4. Breslau.
Galle, Dr., J. G. Grundzüge der Schlesischen Klimatologie. 4. Breslau 1857.

Von de Société des sciences naturelles in Cherbourg.

Mémoires T. 3. 8. Cherbourg 1855.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens in Chur.

Jahresbericht. Neue Folge. Jhrg. I, II. 8. Chur 1856—1857.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Neueste Schriften. Bd. V, 4. 4. Danzig 1856.

Von dem physikalischen Verein zu Frankfurt.

Jahresbericht 1855—1856. 8. Frankfurt 1857.

Von der Gesell. für Beförderung der Naturwissensch. zu Freiburg

Berichte über die Verhandlungen 17—23, 25—27. 8. Freiburg.

Von der Oberhess. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde in Giessen.

Bericht 6. 8. Giessen 1857.

Von der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen.

Nachrichten 1856. 8. Göttingen.

Von dem geognostisch-montanistischen Verein in Grätz.

Bericht 6. 8. Grätz 1857.
Zwei Abhandlungen von F. Rolle.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Halle.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. VII—IX. 8. Berlin 1856—1857.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg.

Abhandlungen. Bd. 3. 4. Hamburg 1856.

Von dem Naturhistorisch Medizinischen Verein in Hamburg.

Verhandlungen I. 8. 1856, 1857.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein zu Königsberg.

Unterhaltungen. II, 2, 3. Neue Folge. III, 1, 2. 8. Königsberg 1851—1856.

Von der K. Dänischen Akademie zu Kopenhagen.

Oversigt 1856. 8. Kjöbenhavn.

Von der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissensch. zu Leipzig

Abhandlungen. Bd. V. Bogen 31 bis Ende. Bd. VI. Bogen 1—17. 8. Leipzig 1857.
Berichte 1856. 2. 1857. 1. 8. Leipzig 1857.

Von der Astronomical society in London.

Memoirs. Vol. 25. 4. London 1857.
Monthly notices. Vol. 16. 8. London 1856.

Von der Chemical society in London.

Quaterly journal. 35, 36. 8. London.

Von der Linnean society in London.

Journal of the proceedings. Zoology 1-3. Botany 1—3. 8. London 1856.
Bell, Th. Adress at the anniversary meeting. List of the members.

Von der Société des sciences méd. et naturelles in Malines.

Annales. 12ième année 5, 6, 7, 9. 8. Malines 1855.

Von der Société des naturalistes de Moscou.

Bulletin 1855 2—4. 1856 1--4. 1857 1. 8. Moscou.
Nouveaux mémoires. T. 10. 4. Moscou 1855.

Von der Société industrielle de Mulhouse.

Bulletin Nr. 132—140. 8. Mulhouse 1855—1857.

Von dem Verein für Naturkunde in Nassau.

Jahrbücher. Heft 11. 8. Wiesbaden 1856.

Von der Société des sciences naturelles de Neuchâtel.

Bulletin. T. IV, 1. 8. Neuchâtel 1856.
Rapport du comité météorologique. 1855.

Von der Gesellschaft Polichia in Neustadt a. d. H.

Jahresbericht 14. 8. Neustadt 1856.

Von der Academy of natural sciences of Philadelphia.

Proceedings. Vol. VII, 8—12. VIII, 1—6. 1857 Bogen 1—7. 8. Philadelphia 1856.
Act of incorporation and By-laws. 8. Philadelphia.
Meigs, J. B. Catalogue of human crania. 8. Philad. 1857.
Bhees, W. An account of the Smithsonian institution. 8. Washington 1857.

Von dem Verein für Naturkunde zu Presburg.

Verhandlungen. Jhrg. 1, 2. 8. Presburg 1856, 1857.

Von dem Zoologisch-Mineralogischen Verein in Regensburg.

Correspondenzblatt. Jhrg. 10, 11. 8. Regensburg 1856.

Von dem Naturforschenden Verein zu Riga.

Correspondenzblatt. Jhrg. 9. 8. Riga 1857.

Von der Academie of sciences in St. Louis.

Transactions. Vol. I, 1. 8. St. Louis 1857.

Von der K. Akademie in St. Petersburg.

Bulletin de la classe math. et phys. T. XII—XV. 4. St. Petersburg 1854—1857.

Von der Russisch K. Mineralog. Gesellsch. in St. Petersburg.

Verhandlungen 1855—1856. 8. St. Petersburg 1856.

Von der Smithsonian Institution.

Report 10. 8. Washington 1856.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. 8, 9. 4. Washington 1856.

Girard, Ch. Contributions to the fauna of Chile. 4.

Girard, Ch. Researches upon Nemerteans and Planavians. I. 4. Philadelphia 1854.

Girard, Ch. Constributions to the natural history of the fresh water fishes. 4. Washington 1852.

Girard, Ch. Bibliographia Americana historico naturalis. 8. Washington 1852.

Catalogue of North-American reptiles in the Museum of the Sm. In. Part. I. 8. Washington 1853.

Zoology of the valley of the great salt lake of Utah. 8. Philadelphia 1852.

Baird. On the fishes of the New Jersey coast. 8. Washington 1855.

List of Foreign corresp.

Report 5—10 of the board of agriculture of the state of Ohio. 8. Columbus 1851. Chillicota 1856.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin.

Entomologische Zeitung. Jhrg. XVIII. 8. Stettin 1857.

Von der Schwedischen Akademie in Stockholm.

Handlingar für 1854. 8. Stockholm.

Handlingar Ny Föld. Bd. I, 1. 4. Stockholm.

Svanberg, J. Exposition des opérations en Laponie pour un arc de méridien. 8. Stockholm 1805.

Von der Akademie der Wissenschaften zu Wien.

Sitzungsberichte. Math. Naturw. Classe. Register zu Bd. 11—20. Bd. XX, 3. XXI, 1, 2. XXII, 1—3. XXIII, 1, 2. XXIV, 1, 2. 8. Wien 1856-1857.

Von der K. K. Sternwarte in Wien.

Annalen. Dritte Folge. Bd. 6. 8. Wien 1857.

Meteorologische Beobachtungen 1851—1855.

Von der K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch 1856. 2, 3, 4. 1857. 1, 2. 8. Wien.

Von dem Niederösterreichischen Gewerbsverein zu Wien.

Verhandlungen. Neue Folge. 1856, 1857. 8. Wien.

Von dem Zoologisch-Botanischen Verein in Wien.

Verhandlungen. Bd. VI. 8. Wien.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Würtemberg.

Jahreshefte. VIII, 3, a, b. X, 3. XI, 3. XIII, 1, 2. 8. Stuttgart 1856.

Von der Physikalisch Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg.

Verhandlungen. VII, 3. VIII, 1, 2. 8. Würzburg 1857.

Uebersicht der im Jahre 1857 für die Naturforschende Gesellschaft angeschafften Bücher.

Gesellschaftsschriften.

Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. I—IV, 1. 4. Halle 1855—1857.

Zoologie.

Lacordaire, Histoire naturelle des insectes. Coléoptères. T. 1—4. 8. Paris 1854—1857.

Prichard, J. C. Researches in the physical history of mankind 5 v. and atlas 8 and fol. London 1851.

Nott, J. C. and G. A. **Gliddon**. Indigeneous races of the earth. 8. Philadelphia 1857.

Botanik.

Krombholz, J. v. Schwämme. fol. Prag 1831—1846.

Mettenius, Dr., G. Filices horti Lipsiensis. fol. Leipzig 1856.

Meyer, E. H. F. Geschichte der Botanik. Bd. 1—3. Königsberg 1854—56. 8.

Mineralogie und Geognosie.

Dunker, Dr., W. Ueber den norddeutschen Wälderthon. 4. Cassel 1853.

Philippi, Dr., N. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerung n. 4. Cassel 1854.

Meyer, H. v. und Th. **Plieninger**. Zur Palæontologie Würtembergs. fol. Stuttgart 1844.

Freiesleben, J. C. Geognostische Arbeiten. 6 Bde. 8. Freiburg 1807—1817.

Physik und Chemie.

Chronica von den merkwürdigsten Erdbeben. 8. Wien 1764.

Villanova, Th. Problema physicum. 8. Valentiae 1774.

Jonas, L. F. Die Kräfte der Erde. 8. Lüneburg 1838.

Nowak, A. F. P. Witterung und Klima in ihrer Abhängigkeit von der Unterwelt. 8. Leipzig 1854.

Stöwe, C. G. F. Constellationen, welche Witterungsveränderungen verursachen. 8. Berlin 1794.

Adelköfer, M. Weitere Beobachtung nach den 7 Hauptplaneten. 8. Augsburg 1780.

Dietmar, S. G. Meteorik. 8. Guben 1838.

Scheuchzer. Meteorologia Helvetica, fol. Mss.

Schön, Dr. Die Witterungskunde. 4. Würzburg 1818.

Ferner 18 verschiedene kleinere Schriften über Meteorologie.

Rammelsberg, C. F. Die neuesten Forschungen in der Krystallographischen Chemie. 8. Leipzig 1857.

Emslie, J. Das Relief der Continente. 4. Stuttgart und Leipzig 1857.

Mathematik und Astronomie.

Sturm. Cours d'analyse. T. 1. 8. Paris 1857.

Sloman. Leibnitzens Ansprüche auf die Erfindung der Differenzialrechnung. 8. Leipzig 1857.

Schmidt, J. F. J. Resultate aus eilfjährigen Beobachtungen der Sonnenflecken. 4. Olmütz 1857.

Leibnitz. Briefwechsel mit Bernoulli. 2 Bde. 8. Halle 1855—56.

Weissenborn, Dr., H. Die Prinzipien der höhern Analysis in ihrer Entwicklung. 8. Halle 1856.

Kerz, F. Die allgemeine Umkehrung der Reihen. 4. Giessen 1850.

Ozanam. Des lignes du premier genre. 4. Paris 1687.

Ferner 11 kleinere ältere mathematische Schriften.

Geographie und Reisen.

Richardson, John. Arctic searching expedition. 2 t. 8. London 1851.

Hue. L'empire Chinois 2 t. 8. Paris 1857.

Welsch, Hier. Reissbeschreibung. 4. Stuttgart 1658.

Heuglin, Th. v. Reisen in Nord-Ost-Afrika. 8. Gotha 1857.

Waldemar, Prinz von Preussen. Reise nach Indien. 8. Berlin 1857.

Barth, H. Reisen in Centralafrika. Bd. 1—3. 8. Gotha 1857.

Vermischtes.

Die Natur. Herausg. von Dr. Ule und Dr. C. Müller. Bd. I—V. 4. Halle 1852—56.

LE JURA

PAR

JULES MARCOU.

Troisième lettre sur le Jura, adressée au Docteur Albert Oppel. — *Les roches du Jura en Asie, en Afrique et en Amérique.* — *Notions différentes que celles généralement admises, sur les divers âges géologiques de notre planète.* — *Définition d'un géologue par Léopold de Buch.*

ZURICH, le 1er décembre 1857.

* * * * * Les roches du Jura occupent une vaste surface en Europe, ainsi que vous pouvez vous en assurer en consultant les belles Cartes Géologiques d'Europe par Murchison et Dumont. En dehors de l'Europe il n'est plus possible d'établir des synchronismes de détails, et l'on ne peut même plus reconnaître les quatre grands étages du *Lias,* du *Lower oolite,* de l'*Oxfordian* et de l'*Upper oolite.* Déjà dans l'Europe méridionale, Espagne, Italie, et surtout en Russie, on éprouve de grandes difficultés, pour arriver, même approximativement, à reconnaître quels sont les strates jurassiques de ces régions, qui se sont déposées pendant les époques Liasique, Loweroolitique, Oxfordienne et Upperoolitique ; et les résultats auxquels on est arrivé jusqu'à présent, sont loin d'être satisfaisants et sans répliques. Une fois sorti de l'Europe, tout ce qu'on peut fairé, vu l'imperfection de nos méthodes

de synchronisme, c'est de parvenir à reconnaître, avec quelque degré de certitude, que tel groupe de strates appartient au terrain jurassique.

D'après le petit nombre de recherches faites en Asie, il est probable que les roches du Jura y occupent de vastes surfaces et y sont très développées; et l'on doit s'attendre à ce que des études ultérieures feront découvrir dans le Jura asiatique des trésors géologiques aussi précieux que ceux qui nous ont été révélés en Europe par les recherches de William Smith, de Léopold de Buch, de Jules Thurmann et d'Alcide d'Orbigny.

Les assises jurassiques du Petchora-land s'étendent du côté nord de la Sibérie; et il est probable, d'après les observations de Strajewsky, d'Ermann, d'Hédenchtröm, de Middendorf et de Figurin, qu'elles occupent tout le nord de la Sibérie depuis l'Oural jusqu'aux embouchures des fleuves Olenek et Lena; et que même les célèbres îles de la Nouvelle-Sibérie en sont formées. Jusqu'à présent on n'a pas encore signalé les roches du Jura dans le Kamtchatka, ni dans l'Altaï; mais elles ont été reconnues dans le gouvernement d'Orenbourg, dans les plaines des Kirghis, autour du grand plateau d'Usk-Urt; sur les bords des mers Aral et Caspienne; aux Monts Balkans, et enfin au Caucase. Les Russes, dans leur mouvement de conquête militaire vers le Sud-Est, ne négligent pas la science, et c'est à eux que l'on doit nos connaissances géologiques sur la Turquie d'Asie et la Perse. Tchihatchef, Woskoboinikow, Buhse, Wagner et Grewingk, ont reconnu les Roches du Jura dans l'Asie-Mineure, aux Monts Karabagh, dans les défilés de la rivière Araxes, aux environs de Bajazid; sur les bords du lac Urmia; dans les monts Ghilan, et enfin dans la

vallée de Nemekeh dans la Perse Orientale. Les montagnes du Liban, en Syrie, contiennent aussi des strates jurassiques, et Loftus a cru les reconnaître dans les calcaires bleues contenant des Ammonites et des Gryphées, entre les plaines de Ser-Abi-Sir et de Faylaun, sur la frontière turco-persanne.

L'Inde et l'Himalaya renferment de vastes surfaces occupées par les roches du Jura. Le célèbre voyageur Jacquemont est le premier qui ait reconnu le Jurassique dans les passes qui séparent les plaines du Punjab des hauts plateaux du Cachemire et du Thibet; et Léopold de Buch nous apprend dans son Mémoire : *Ueber Ceratiten*, p. 24 ; *Ammonites Jacquemontii*, que Jacquemont recueillit, par 17,000 pieds d'élévation au-dessus du niveau de la mer, de nombreux fossiles, *Belemnites*, *Ammonites*, etc., de l'époque jurassique, et qu'au col de Honkio ils étaient si nombreux, que Jacquemont dit que c'était comme un champ de fossiles d'une lieue carrée. La découverte de Jacquemont date de 1831 ; le mémoire de de Buch est de 1849 ; et pendant ces 18 années, rien n'a été dit, ni fait sur cette magnifique collection. J'ai vu, en partie du moins, la plupart des fossiles recueillis par Jacquemont ; il y en a de magnifiques, surtout en Ammonites jurassiques ; malheureusement cette collection n'aura servi de rien, ni à la science, ni pour la réputation du célèbre voyageur ; elle dort ensevelie dans les tiroirs du *Jardin des Plantes*, et une rivalité entre deux des géologues officiels les plus célèbres de France a été cause que toutes les collections de Victor Jacquemont ont été inutiles aux progrès de la géologie géographique. Aujourd'hui les Anglais, avec leur bravoure et leur sagacité ordinaires, explorent l'Inde, le Cachemire, le Thibet et l'Himalaya ; et il ne se passe pas d'années qu'ils ne

publient plusieurs mémoires sur la géologie de ces contrées.

Il est très probable que tout le triangle formé par les présidences de Madras et de Bombay, et par une partie du Bengale, ne renferme pas de roches jurassiques. Greenough, dans sa *Geological Map of British India*, rapporte au Jurassique des strates renfermant des houilles de l'époque secondaire, et qui se trouvent répandues entre Agra, le Nisam et Calcutta. La détermination de ces couches de houille des bords des rivières Soane et Bramini, comme Jurassique, n'était guère fondé que sur des échantillons de plantes fossiles, assez mal conservés et difficiles à reconnaître; et il paraît, d'après des recherches récentes, exécutées aux environs de la ville de Talcheer par Blanford et Theobald, que ces couches de houille, avec plantes du Nagpur, de Talcheer, de Damoodah et autres localités du Bengale, sont de l'époque du *New Red Sandstone;* et bien plus même, la découverte d'ossements de Labyrinthodontes semble indiquer plus spécialement la période *Permienne* (voir : *Memoirs of the Geological Survey of India*; vol. I, part. I, p. 82. Calcutta, 1856). D'ailleurs il est bon de vous rappeler que de Buch n'avait jamais rapporté ces houilles au Jura, et il pensait que les roches de cette époque n'existaient pas dans toute la péninsule triangulaire de l'Inde, excepté à la presqu'île de Cutch près des bouches de l'Indus. Dès 1834, le colonel Sykes a décrit des fossiles jurassiques trouvés dans Cutch, par Smee et Pottinger; et le capitaine Grant dans son beau *Memoir to illustrate a Geological Map of Cutch*, London, 1837, donne une distribution géographique des roches du Jura dans cette partie de l'Inde, avec des descriptions de fossiles qui ne laissent aucun doute sur l'âge jurassique d'une partie des

strates des provinces de Cutch et de Wagur. De Buch pensait que cette formation jurassique de l'embouchure de l'Indus était une continuation des roches du Jura de la Perse méridionale et du Mekran dans le Beloochistan, ce qui me paraît bien probable.

Dans les montagnes de l'Himalaya et sur les hauts plateaux du Thibet, le terrain jurassique semble occuper une place importante, soit dans l'échelle des strates qui composent une grande partie de ces vastes contrées, soit même comme extension géographique. C'est du moins ce qu'il est permis de conjecturer d'après les collections de Jacquemont et les notes et mémoires de Strachey et de Vicary.

Il est plus que probable que les roches du Jura seront trouvés avec un très beau développement dans l'Asie centrale, en Chine et au Japon. Quant à la Cochinchine et à la presqu'île indo-siamoise, il est très douteux qu'elles y soient jamais rencontrées.

L'Afrique est peu riche en terrain jurassique; du moins c'est ce que l'on peut augurer du petit nombre d'observations géologiques faites sur ce continent équatorial. Coquand a signalé aux environs de Tétuan dans le Maroc, des roches stratifiées qui paraissent être de l'âge du Jurassique; et plus récemment il l'a reconnu avec certitude dans la province de Constantine, en Algérie. Renou et Fournel ont aussi reconnu des roches jurassiques dans le Bâbour et à l'Oued Fedala (Algérie). Léopold de Buch pensait que le terrain jurassique n'existait nulle part dans l'hémisphère méridionale, et il regardait les couches signalées par notre ami Krauss, à Algoa Bay, près du Cap de Bonne Espérance, comme étant exclusivement crétacées. Des recherches plus récentes, faites surtout par Bain et Atherstone à Sunday river et à Zwartkop river, dans cette baie

d'Algoa, ne laissent plus de doute sur l'existence des roches du Jura dans le sud de l'Afrique. Jusqu'à présent voilà les seules points où l'on ait reconnu avec certitude le terrain jurassique; et il est bon de remarquer que ces localités sont toutes sur les bords du continent au Nord et au Sud, et que les roches jurassiques africaines paraissent peu développées, quant à la puissance des assises et quant à leurs extensions géographiques.

Mon ami M. Deshayes m'écrivait dernièrement que le voyageur français Lefèvre a rapporté d'Onagri-Ariba en Abyssinie des fossiles ayant des formes jurassiques; «mais, ajoute-t-il, il y a aussi des formes » qui semblent appartenir au terrain crétacé, et comme » ces fossiles sont en assez mauvais état, et qu'ils ont » été tous ramassés pêle-mêle par des personnes » ignorantes, on ne peut pas en conclure avec certi- » tude que les roches du Jura existent en Abyssinie.» J'avoue que je suis assez sceptique sur l'existence du jurassique dans l'intérieur de l'Afrique; le voyage d'Owerveg de Tripoli au lac de Tchad ne l'a pas fait découvrir, et ce qu'on avait pensé trouver au Sénégal et aux îles du Cap Vert pour du jurassique, s'est trouvé être de la craie. Le jurassique est une formation des régions tempérées et froides, mais pas du tout ou très-peu des régions équatoriales; ce qui est l'opposée des formations crétacées et surtout triassiques.

Pendant long-temps l'Amérique a été considérée comme entièrement privée des roches du Jura; et Léopold de Buch, dans son dernier travail, intitulé: *Ueber die Juraformation auf der Erdfläche*, Berlin 1852, a nié leur existence dans toute l'Amérique du Sud, et aussi dans l'Amérique du Nord, excepté dans la presqu'île d'Alaeska, Amérique Russe, où mon ami, le

professeur Grewingk, l'a constaté d'après des échantillons de fossiles recueillis près du village de Katmaistoj, par le naturaliste Wosnessensky, préparateur au Musée zoologique de St-Pétersbourg. Mais comme le remarque de Buch dans ce mémoire, « le méridien » du golfe de Katmaï ne touche pas au continent de » l'Amérique ; et bien plus, il s'en éloigne tellement » vers l'Ouest, où il traverse tout l'Océan Pacifique, » que la distance qui le sépare des côtes d'Amérique » est presque égale à toute la largeur de ce continent. » Peut-on bien encore considérer Katmaï comme faisant vraiment partie de l'Amérique?»

Le Jurassique existe bien réellement dans l'Amérique du Sud, et de Buch est évidemment allé trop loin dans sa critique des travaux géologiques et paléontologiques de Domeyko, Darwin, Forbes, d'Orbigny, Coquand et Bayle. Les roches du Jura occupent une place importante dans la série des strates du Chili et du Pérou ; et les observations ultérieures de Philippi, de Conrad et de Giliss sont venues confirmer les premières déterminations de Darwin et de d'Orbigny. Seulement il est bien probable que leur limite vers l'équateur ne dépasse pas le Pérou et qu'elles ne se trouvent pas au Brésil.

Pour l'Amérique du Nord, des découvertes nombreuses ont été faites depuis 1852; et aujourd'hui on sait que les roches du Jura occupent la plus grande partie des hauts plateaux qui entourent les Montagnes Rocheuses ; qu'elles s'étendent tout le long des côtes de l'Océan Pacifique depuis la presqu'île d'Alaeska, par Sitcha, l'île de Vancouver, jusqu'au comté de Shasta en Californie. Bien plus, le capitaine Belcher a reconnu un dépôt contenant des débris d'*Ichthyosaurus*, très probablement de l'époque jurassique dans l'île

d'Exmouth, par le 77° de latitude nord, près du North Cornwall.

Les frères Rogers et James Hall ont essayé de rapporter aux roches du Jura les Grès rouges de la vallée du Connecticut, de la Virginie et de la Caroline du Nord; mais mon ami, le professeur Emmons, a parfaitement démontré que ces grès et houilles sont de l'époque du *New Red Sandstone* et appartiennent au *Permien* et au *Trias*. Exactement comme cela existe aussi dans les Indes orientales. J'avais du reste, avant Emmons même, déclaré dès 1853, que ces houilles Secondaires de la Virginie et de la Caroline du Nord étaient de l'époque du *New Red* et non du Jura; opinion partagée entièrement par de Buch; et bien plus, je suis convaincu que le Jurassique n'existe nulle part à l'Est du Mississippi.

Je ne doute pas que les roches du Jura du Llano Estacado ne se lient avec celles de l'Amérique Russe et d'Exmouth Island en suivant la région des Montagnes Rocheuses et le bassin du fleuve Mackensie. Je vous ferai remarquer que l'Amérique du Nord présente une distribution géographique des roches du Jura analogue à celle observée en Asie, c'est-à-dire qu'elles occupent les parties les plus septentrionales de ce nouveau continent.

L'Australie, les îles de la Nouvelle-Zélande, les îles de la Sonde et les Sandwich n'ont pas encore présentés jusqu'à présent aucune trace des terrains jurassiques. Ces pays sont d'ailleurs si peu connus au point de vue géologique, que l'on ne peut rien en conclure de certain; cependant je suis disposé à penser que les roches du Jura n'y existent pas, excepté peut-être dans la partie Sud-Ouest de l'Australie, et aussi dans la Nouvelle-Zélande.

D'après des considérations qu'il serait trop long de développer dans cette lettre, je suis conduit à penser qu'il existait à l'époque jurassique un vaste continent équatorial, qui unissait les deux Amériques à l'Afrique et à l'Australie, et que les mers occupaient surtout les régions tempérées et polaires. Il est bien probable que la partie des tropiques qui se trouve entre l'Amérique et l'Australie, était aussi occupée par la mer, et que c'était le seul passage marin existant alors entre les mers des hémisphères du Nord et du Sud. Par suite de cette disposition des terres émergées et des mers, l'époque jurassique a dû être très chaude, et probablement même la plus chaude de toutes les époques par lesquelles notre globe a passé depuis l'apparition de la *Faune Primordiale.* Mais, me direz-vous, que faites-vous de l'époque carbonifère? Je pense aussi que l'époque de la houille a été très chaude, mais probablement moins chaude que la Jurassique, qui a dû avoir une chaleur sèche, tandis que l'autre indique une chaleur très-humide.

Pendant les temps jurassiques, comme du reste pendant tous les temps géologiques durant lesquels il y a eu des êtres sur le globe, on distingue des bandes homoiozoïques et des provinces zoologiques marines. Je suis parvenu à trouver cinq bandes homoiozoïques pour le Jura, et je pense que ce nombre cinq est un *minimum* qui n'a jamais été dépassé à aucune époque.

En lisant ces dernières phrases, vous penserez probablement que je rêve et que je construis un monde des plus imaginaires. Car alors, que faire de la chaleur centrale faisant sentir son effet sur la partie extérieure de la croûte terrestre, depuis les temps siluriens jusqu'à nos jours ou au moins jusqu'à l'époque

Eocène? et aussi de cette explication facile et séduisante de faire recouvrir tout le globe par l'eau, puis avec les époques géologiques des îles sortent du sein des mers, puis ces îles se transforment petit à petit en continents; et on arrive ainsi à notre géographie actuelle, qui présente, d'après ce système, le *maximum* des terres émergées et aussi des profondeurs océaniques.

Je vous avoue que depuis que j'ai traversé deux continents, je n'ai plus foi à ces idées théoriques, et au risque d'être taxé de rêveur et d'absurde, je suis conduit, en combinant ce que j'ai vu avec les nombreuses observations faites de tous côtés depuis un demi-siècle, à regarder la chaleur centrale comme n'ayant eu *aucun effet* sur la partie extérieure de l'écorce terrestre depuis l'apparition de la *Faune Primordiale* ou les temps du *Silurien Inférieur*, jusqu'à présent; bien entendu que je ne préjuge rien pour ce qui a pu avoir lieu avant le Silurien. De plus, je pense qu'il y a eu des continents à toutes les époques; que des chaînes de montagnes ont été aussi élevées, par rapport au niveau de la mer, à l'époque silurienne qu'à présent; que même des chaînes de montagnes plus élevées qu'aucune de celles en existence actuellement, ont pu exister à d'autres époques; enfin qu'il y a eu plusieurs fois plus de terres émergées qu'il y en a actuellement. Voilà, j'espère, assez d'hérésies énoncées; il faut maintenant les démontrer ou du moins tenter un essai de démonstration. Comme vous avez bien voulu, probablement par politesse, prêter une certaine attention à ces idées saugrenues, et que vous me demandez toutes sortes d'explications sur les bandes homoiozoïques, les provinces marines, les continents géologiques, les époques froides, tempérées,

chaudes et très chaudes par lesquels a passé notre globe ; et que de plus vous ne vous effarouchez pas du peu d'inclination que j'ai pour les explications miraculeuses, comme des changements d'axe de la terre ; des régions astronomiques plus chaudes ou plus froides ; des révolutions instantanées engloutissant toutes les Russies dans cinq minutes, et donnant naissance, entre le déjeûner et le dîner, à une série de taupières de la taille du Dhawalagiri, du Kinchinjunga, Chamalari, Jawalir, etc. ; j'essayerai de développer quelques-unes de ces idées, de ces rêves, diront beaucoup de géologues, dans une série de lettres formant un volume[1]), et je ne reculerai pas non plus devant la publication d'un *Atlas de géographie anté-diluvien.* Tous les matériaux pour soutenir ces idées sont préparés, et j'ai déjà livré à l'imprimeur et au lithographe une partie du texte et des cartes.

La géologie est avant tout une science pratique ; plus on voit, plus les idées se modifient, plus le cadre s'agrandit et aussi plus on approche de la vérité. Je ne doute pas que le géologue qui aura l'audace, le courage et le bonheur de traverser l'Asie, l'Afrique, les Amériques et l'Australie, sera celui qui donnera les explications les plus vraies des divers temps géologiques par lesquels notre planète a passé. Pour être géologue, avait coutume de dire le grand Léopold de Buch, il faut : 1° bien voir avec ses yeux ; 2° bien voir avec ses yeux, et enfin 3° encore bien voir avec ses yeux.

---

[1]) Voir : *Lettres sur les Roches du Jura et leur distribution géographique dans les deux hémisphères*, 8°. Paris. La seconde livraison paraîtra prochainement.

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

VI. Beobachtungen über die Sonnenflecken im Jahre 1857; genauere Bestimmung des letzten Minimums, und Vergleichung desselben mit einigen frühern Minimumsepochen zur Verification der Sonnenfleckenperiode; über die Bedeutung und Berechtigung meiner Relativzahlen; Sonnenfleckenbeobachtungen von Harriot, und Bestimmung einer Minimumsepoche auf 1610,8 ± 0,4; Bemerkungen über einige neue, die Sonnenflecken berührende Publicationen; Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur.

Durch möglichst regelmässige eigene Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1857 und durch gütige Ergänzungen derselben, welche ich auch diessmal wieder meinem hochverehrten Freunde, Herrn Hofrath Schwabe in Dessau, verdanke, bin ich in den Stand gesetzt, auch für das Jahr 1857 nebenstehend eine ganz ähnliche Sonnenflecken-Tafel mitzutheilen, wie solche in den Nummern I und IV für die Jahre 1849 bis und mit 1856 gegeben wurden. Sie zeigt noch Spuren des vorübergegangenen Minimums, über dessen genauere Fixirung sofort gesprochen werden soll, — aber namentlich gegen Ende Jahres wieder das rasche Ansteigen der Flecken-Häufigkeit, welches der Sonnenfleckencurve so viele Aehnlichkeit

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	*1. 7	0. 0	0. 0	*2. 2	1. 7	*2. 4	2. 6	0. 0	*3. 7	1. 1	**4.28	*2. 2
2	1. 7	0. 0	0. 0	1. 5	1. 6	2. 3	2. 6	0. 0	*3. 8	*1. 1	4.24	2. 2
3	1. 4	0. 0	0. 0	1. 9	1. 6	*3.10	*3.18	0. 0	3. 5	**3. 6	4.16	2. 2
4	1. 4	*1. 2	0. 0	1. 9	1. 5	2. 9	2.19	0. 0	*2. 7	3. 4	2.14	*2. 3
5	—	1. 2	*1. 4	1. 9	1. 5	2. 8	2.12	0. 0	**4. 8	2. 3	*3. 6	2. 3
6	—	1. 4	1. 3	1.12	1.15	2. 7	*2. 9	0. 0	4.10	*3. 3	2.12	2. 2
7	1. 3	1. 4	0. 0	1.10	1.14	2. 7	2. 6	0. 0	3.10	2. 2	2. 6	2. 2
8	1. 3	1. 4	0. 0	1. 9	1.10	1. 5	*3.11	0. 0	2. 9	2. 2	—	2. 2
9	—	1. 3	0. 0	1. 6	*2. 5	1. 5	2. 7	0. 0	**4.18	*3. 3	—	2. 2
10	1. 5	1. 3	*1. 1	1. 5	2. 5	*1. 1	1. 5	*1. 1	4.26	*4.13	2. 4	1. 1
11	1. 5	1. 3	1. 3	1. 8	2. 6	1. 1	1. 7	1. 1	4.31	***7.25	2. 4	—
12	—	1. 3	1. 2	*2.12	1.12	*2. 3	1. 4	*2. 2	3.15	6.15	*2. 4	—
13	—	1. 3	0. 0	2. 4	1.10	1. 1	*2. 4	2. 2	*4.24	3.15	2. 4	—
14	—	1. 1	*1. 1	2. 2	*2.22	*2. 3	2. 2	2. 2	4.20	3.16	2. 4	—
15	*1. 1	*2. 3	1. 1	0. 0	*3.23	2. 4	0. 0	2. 2	4.14	*4.19	*3. 6	*****5.21
16	1. 1	2. 2	1. 3	0. 0	**4.20	2. 2	0. 0	2. 2	4.20	*4.21	*4.10	5.29
17	1. 1	1. 1	1. 1	0. 0	4.24	0. 0	*1. 6	2. 2	4.11	—	3. 8	5.18
18	1. 3	0. 0	1. 3	0. 0	*5.25	0. 0	1.12	2. 2	4. 9	2.19	*4.18	4.14
19	—	0. 0	0. 0	0. 0	3.19	0. 0	1.24	*3. 5	2. 3	**4.14	4.10	*5.18
20	1. 1	0. 0	0. 0	0. 0	3.19	0. 0	1.28	3. 5	*3. 9	3.15	2. 3	—
21	1. 3	0. 0	0. 0	0. 0	2.13	0. 0	1.22	*1. 1	2. 6	2. 2	**4. 5	—
22	1. 2	0. 0	0. 0	0. 0	2. 9	0. 0	1.20	1. 1	2. 7	2. 2	4. 6	3.12
23	*2. 3	0. 0	0. 0	0. 0	2. 5	*1. 1	1.14	1. 1	1. 6	*3. 7	1. 1	3.12
24	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	1. 1	1. 1	1.12	1. 1	*2. 7	1. 2	1. 1	—
25	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	1. 1	1. 2	*2.10	*2. 2	2.10	1. 2	1. 1	*3. 6
26	—	0. 0	0. 0	0. 0	*1. 1	1. 1	2. 4	*3. 4	2.18	*2. 2	—	3. 9
27	—	0. 0	*1. 1	—	1. 2	1. 1	2. 3	3. 8	2.21	**3.12	1. 1	2. 7
28	*1. 1	0. 0	0. 0	—	1. 1	1. 1	0. 0	3. 9	1. 6	—	—	2. 8
29	1. 1		0. 0	*1. 3	1. 1	1. 1	0. 0	2. 7	1. 7	**5.14	—	1. 3
30	0. 0		*1. 4	1. 1	1. 1	*2. 9	0. 0	2. 7	*2. 4	3.15	1. 1	1. 4
31	0. 0		1. 4		1. 1		0. 0	2. 6		2.10		—
Mittel.	11,1	7,1	5,2	10,9	26,9	15,0	22,0	16,2	40,3	35,6	33,5	34,4

mit der Lichtcurve von η Aquilæ gibt. Besonders merkwürdige Erscheinungen habe ich auch diess Jahr an den Sonnenflecken nicht wahrgenommen, und über ihre Positionsverhältnisse, auf welche ich wieder mehr Aufmerksamkeit verwandte, so gut es mir meine leider immer noch provisorische Einrichtung erlaubte, werde ich erst bei einer betreffenden Untersuchung näher eintreten; einzig dürfte zur nähern Erläuterung des auf der Tafel mit * bezeichneten Auftretens neuer Gruppen beigefügt werden, dass sich vom $\frac{14-15}{2}$, $\frac{4-5}{3}$, $\frac{13-14}{5}$, $\frac{15-16}{5}$, $\frac{17-18}{5}$, $\frac{0-1}{6}$, $\frac{2-3}{7}$, $\frac{25-26}{8}$, $\frac{0-1}{9}$, $\frac{3-4}{9}$, $\frac{23-24}{9}$, $\frac{15-16}{10}$ und $\frac{18-19}{10}$ neue Gruppen auf der uns sichtbaren Sonnenhälfte bildeten, — während die meisten der andern neuen Gruppen am Ostrande sichtbar wurden, oder nach vorausgehenden trüben Tagen zum ersten Male von mir beobachtet wurden. — Dagegen theile ich noch zur Fortführung der in den Nummern II und IV gegebenen Uebersicht von Schwabe's Beobachtungen mit, dass derselbe [1]) in den zwölf Monaten des Jahres 1857

5 2 4 3 10 10 7 10 11 16 12 8

neue Gruppen sah, also im ganzen Jahre 98 Gruppen, — dass er ferner für diese zwölf Monate als Verhältniss der fleckenfreien Tage zu den sämmtlichen Beobachtungstagen die Zahlen

$$\frac{2}{21} \quad \frac{12}{27} \quad \frac{13}{25} \quad \frac{10}{26} \quad \frac{0}{31} \quad \frac{5}{30} \quad \frac{4}{31} \quad \frac{6}{31} \quad \frac{0}{30} \quad \frac{0}{28} \quad \frac{0}{22} \quad \frac{0}{22}$$

erhielt, d. h. im ganzen Jahre 52 fleckenfreie Tage auf 324 Beobachtungstage, — wobei die bei Mitthei-

[1]) Astr. Nachr. Nr. 1124.

lung der Beobachtungen von 1856 gemachten Bemerkungen wieder in Kraft bleiben.

Die graphische Verzeichnung meiner mittlern Monatzahlen aus den Jahren 1840—1857 zeigt mir, dass das letzte Minimum auf

$$1856,2 \pm 0,2$$

gesetzt werden muss. Stelle ich damit das in IV aus den Beobachtungen von Zucconi und Staudacher abgeleitete Minimum

$$1755,5 \pm 0,5$$

zusammen, so erhalte ich als Differenz

$$100,7 \pm 0,56 = 8(12,59 \pm 0,07) = 9(11,19 \pm 0,06) = 10(10,07 \pm 0,06)$$

und rechne ich mit diesen Perioden von 1856,2 rückwärts, so erhalte ich frühere Minima

Mit der Periode			Anstatt der aus den Beobacht. bestimmten
12,59	11,19	10,07	
1843,6	1845,0	1846,1	1844,0 ± 0,5
1831,0	1833,8	1836,0	1833,6 ± 0,5
1818,4	1822,6	1825,9	1823,2 ± 0,5

Es geht hieraus hervor, dass die Periode 11,19 die frühern Minima so gut darstellt, als es bei einem Phänomen von der Natur der Sonnenflecken nur immer erwartet werden kann, während die Perioden 12,59 und 10,07 diess nicht von weitem im Stande sind zu leisten — und zugleich stimmt jene Periode 11,19 ± 0,06 mit der von mir 1852 bestimmten Periode

$$11,111 \pm 0,038$$

so nahe zusammen, dass beide innerhalb ihrer Fehlergrenzen identisch gemacht werden können. Ich werde mich also vor der Hand wohl hüten, meine frühere Periode zu verändern, mir immerhin, wie ich

schon mehrmals bemerkt habe, vorbehaltend am Ende meiner Zusammenstellung der sämmtlichen Sonnenfleckenbeobachtungen eine Gesammtdiscussion derselben zu einer möglichst genauen Bestimmung vorzunehmen. Dagegen soll es mich wundern, ob es auch jetzt noch, nach dieser neuen Bestätigung meiner Periode, Astronomen oder Physiker geben wird, welche derselben misstrauen.

Eine Unterredung, welche ich im letzten Herbst mit meinem Freunde, Herrn Hofrath Gottfried Schweizer in Moskau, über die Bedeutung und Berechtigung meiner Relativzahlen hatte, veranlasst mich, auch hier noch einmal darüber einzutreten. — Wenn man den Fleckenstand der Sonne zu verschiedenen Zeiten vergleichen will, so muss man aus möglichen Daten der Beobachtungen: Sichtbarkeit neuer Gruppen, Dauer der Sichtbarkeit, Anzahl der gleichzeitig sichtbaren Gruppen, Anzahl der einzelnen Flecken, Anzahl der in einem bestimmten Zeitraume vorkommenden fleckenfreien Tage, Flächensummen der sämmtlichen Flecken, etc. — entweder bestimmte als massgebend herausheben, oder nach bestimmten Regeln irgend eine Art vergleichbarer Relativzahlen daraus ableiten. Der früheste langjährige Beobachter der Sonnenflecken in neuerer Zeit, Herr Domherr Stark in Augsburg, hat diesem Grundsatze leider keine Rechnung getragen, und darum sind seine Beobachtungen aus den Jahren 1813 bis 1837, von denen ich in einer folgenden Mittheilung einlässlich zu handeln gedenke, lange nicht so fruchtbringend, als sie es bei etwas rationellerer Anordnung geworden wären. Hätte Herr Hofrath Schwabe denselben Weg eingeschlagen, und nicht die Einsicht gehabt, seine Beobachtungen von Anfang an

nach bestimmten Regeln zu notiren, so würden gewiss auch diese nicht den so wohl verdienten Erfolg gehabt haben, der ihnen zu Theil wurde. Nach Schwabe's Beobachtungen kennt man seit 1826 (Vergl. Nr. II) für jeden Monat die Anzahl der neu auftretenden Gruppen, die Anzahl der fleckenfreien, und die Anzahl der sämmtlichen Beobachtungstage, und kann sich daraus ein schönes Bild über den Gang des Fleckenstandes der letzten 32 Jahre entwerfen. Jedoch scheint mir (und mein verehrter Freund wird es nicht übel aufnehmen, wenn ich mich ganz offen darüber ausspreche, und dadurch meine gegen ihn mehrfach geäusserten Wünsche über Mittheilung seiner frühern Beobachtungen begründe), dass auch dieses System noch zu wünschen übrig lasse: In der Anzahl der neuen Gruppen liegt zwar allerdings ein gewisses Mass für die Thätigkeit auf der Sonne — aber ein einzelnes Fleckchen von kurzer Dauer zählt dabei ganz gleich viel, wie die grösste Gruppe, welche wir von einem Sonnenrande bis zum andern verfolgen können, und diess ist doch gewiss nicht richtig — und wenn ungünstige Witterung z. B. die Beobachtungstage in einem Monat auf 10 beschränkt, wie soll aus den gezählten Gruppen eine dem Monat entsprechende Zahl abgeleitet werden, da je nach Umständen die beobachtete Gruppenzahl ebenso gut vollständig, als ganz mangelhaft sein kann, — etc. Ich glaubte diesen Uebelständen merklich vorbeugen zu können, ohne eine Einbusse in Kauf nehmen zu müssen, indem ich für jeden einzelnen Beobachtungstag durch eine Relativzahl r den Fleckenstand auszudrücken, und dabei in sofort zu erläuternder Weise sowohl der Anzahl als der Grösse der Gruppen Rechnung zu tragen suchte, —

für jeden Monat aber aus diesen Tageszahlen Mittel zog. Ich basirte auf folgende Betrachtung: Sind an einem Tage g Gruppen mit f Flecken sichtbar, so ist die Thätigkeit auf der Sonne offenbar um so grösser, je grösser g ist, — denn je mehr Gruppen erzeugt werden, desto mehr werden auch gleichzeitig sichtbar sein; sie ist aber auch um so grösser, je grösser die Ausdehnung der Gruppen ist, und diese darf man mit seltener Ausnahme der Grösse f proportional setzen. Ziehe ich, da jede Gruppe mindestens einen Flecken enthalten muss, von der Anzahl der Flecken die Anzahl der Gruppen ab, so gibt mir der Rest eine Anzahl überschüssiger Flecken $f - g$, welche ich wieder durch Multiplication mit einer Bruchzahl q in Gruppen abtheilen, deren Anzahl der frühern Anzahl beifügen und so gewissermassen der Anzahl g verschiedener Gruppen eine Anzahl r Normalgruppen substituiren kann. Ich erhalte so als Mass des täglichen Fleckenstandes, wenn ich noch, da es mir nur auf relative Zahlen ankommen kann, mit irgend einem Factor p multiplicire,

$$\begin{aligned} t &= p \cdot r = p\,[g + q\,(f - g)] \\ &= p\,(1 - q)\,g + p \cdot q \cdot f \\ &= m \cdot g + n \cdot f \end{aligned}$$

wo m und n gewissermassen die relativen Gewichte sind, welche der Anzahl der Gruppen und der Anzahl der Flecken für diese Bestimmung beigelegt werden müssen. Ich halte nun dafür, dass, wenn eine neue Stelle der Sonne durch die fleckenbildende Thätigkeit angegriffen wird, diess viel wesentlicher ist, als wenn in einer schon vorhandenen Gruppe durch eine kleine Veränderung ein neuer Flecken entsteht, und dass ich daher m weit grösser als n zu setzen habe, ja

nicht weit fehlen werde, wenn ich $m = 10$ und $n = 1$ annehme, — 10 und 1 den in der Nähe liegenden Zahlen 9 und 1, 11 und 1, etc. übrigens nur um der grössern Bequemlichkeit willen vorziehend. So bilde ich also meine täglichen Relativzahlen immer nach der Formel

$$t = 10 \cdot g + f$$

Natürlich wird das monatliche Mittel aus diesen täglichen Relativzahlen ein um so treueres Bild des Monats werden, je zahlreicher die erhaltenen täglichen Zahlen sind; aber, wenn auch in einem Monate so viele Beobachtungstage ausfallen, dass bereits die Anzahl der neuen Gruppen des Monats unsicher wird, so bleibt immer noch das monatliche Mittel der Relativzahlen ganz brauchbar, — wie diess, sei es nach den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung, sei es durch Versuche (indem man im Beobachtungsregister einzelne Beobachtungstage herausloost) leicht nachgewiesen werden kann. Ja noch mehr: Wenn man für eine nur kleine Anzahl über ein Jahr zerstreuter Tage die Zahlen g und f kennt, und daraus die t berechnet, so stellt ihr mittlerer Werth ein noch recht brauchbares Mass für den Fleckenstand des Jahres vor, wie z. B. die in Nr. IV aus 14 Beobachtungen Staudachers für 1756 berechnete Relativzahl 6,4 in Vergleichung mit der aus 152 Beobachtungen Zucconi's erhaltenen Zahl 6,7 zeigt, — wie wichtig diess aber für die Beurtheilung älterer Zeiten ist, wo oft nur wenige vereinzelte Beobachtungen nutzbar gemacht werden müssen, braucht kaum angeführt zu werden.

Ich habe in Nr. 34 der Sonnenflecken-Litteratur darauf aufmerksam gemacht, dass Zach gegen Ende

des vorigen Jahrhunderts 199 „zwischen dem 8. Dezember 1610 und 18. Januar 1613“ von Thomas Harriot verfertigte Zeichnungen der Sonne mit ihren Flecken, welche bis dahin ganz unbekannt geblieben waren, auffand. Diese Beobachtungen und die übrigen Manuscripte Harriot's wurden nachher leider wieder auf's Neue vergraben, und ich hatte wenig Hoffnung, etwas Genaueres über die für mich so ausserordentlich werthvolle Beobachtungsreihe erfahren zu können — jedoch wollte ich nichts unversucht lassen, und wandte mich successive desswegen an Sabine und Carrington: Der Letztere hatte die Güte, bei Colonel Wyndham, dem jetzigen Besitzer der Harriot'schen Manuscripte, die Erlaubniss nachzusuchen, für mich den gewünschten Schatz heben zu dürfen, und eigens zu letzterm Zwecke nach „Petworth House in Sussex“ zu reisen, um dort von den Harriot'schen Zeichnungen und Notizen für mich Copie zu nehmen. Er fand wirklich die von Zach erwähnten 199 Zeichnungen vor, welche aber vom 1. Dezember 1611 bis zum 18. Januar 1613 alten Styls oder also vom 11. Dezember 1611 bis zum 28. Januar 1613 reichen, so dass sich Zach in seinen Daten irrte, und Harriot künftig nicht mehr mit Fabricius um die Ehre der ersten Entdeckung der Sonnenflecken concuriren kann. Dagegen hat Harriot das unbestreitbare Verdienst zuerst eine längere Reihe consequenter Beobachtungen der Sonnenflecken durchgeführt zu haben, und in dieser Beziehung sind für die Gegenwart seine Beobachtungen ausserordentlich wichtig, unendlich viel wichtiger als die jeder Daten ermangelnden und rein der Geschichte verfallenen Arbeiten des Fabricius, — und

ich bringe Herrn Carrington hier öffentlich den wärmsten Dank für seine grosse Bemühung dar, mich in den vollständigen Besitz der Harriot'schen Arbeiten gesetzt zu haben. Herr Carrington hat mir einerseits eine Uebersichtstafel der Harriot'schen Beobachtungen genau in der Weise, wie ich bis jetzt meine eigenen Beobachtungen publicirt habe, mitgetheilt, welche er theils den Zeichnungen, theils in Beziehung auf die fleckenfreien Tage den Noten Harriot's enthoben hat; anderseits hat er mir eine Copie der Zeichnungen selbst, und einige Proben der Noten übersandt. In gegenwärtiger Mittheilung gebe ich nachstehend den Theil der Tafel, der nach Reduction auf den neuen Styl das Jahr 1612 beschlägt, mit den von mir gezogenen monatlichen Relativzahlen, und füge hier noch die wenigen restirenden Beobachtungen, welche auf Dezember 1611 und Januar 1613 fallen, sammt den aus ihnen folgenden Relativzahlen bei:

Dezember 1611.

11	3.3	23	2.3
13	4.8	24	2.3
14	3.6	25	1.1
15	2.5	26	3.3
18	2.6	27	4.4
19	2.6	28	4.6
21	1.2	31	3.7
22	1.2		

Mittel: 29,0.

Januar 1613.

2	4.4
7	6.10
13	5.6
19	9.13
24	4.10
28	4.7

Mittel: 61,7.

Mir vorbehaltend, später, wenn ich von den Beobachtungen Galilei's und Scheiners sprechen werde, auf die Harriot'schen Zeichnungen zurückzukommen, bleibe ich für jetzt nur bei den Schlüssen stehen,

Sonnenfleckenbeobachtungen im Jahre 1612.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	3. 7	—	2. 6	2. 2	2.11	—	—	4. 5	—	—	4.14	—
2	—	5. 8	0. 0	—	5.17	—	5. 9	2. 7	5.17	—	—	5. 6
3	—	—	—	4. 6	4.14	4.10	—	4.11	—	6.15	—	—
4	2. 4	—	0. 0	3. 4	4.16	4.12	—	—	5.12	—	6.18	—
5	3. 4	4. 7	0. 0	—	(2.10)	—	6.13	—	—	6.18	—	—
6	3. 4	3. 7	0. 0	3. 5	(1. 9)	4.15	5.19	6.11	6.16	—	8.14	4.12
7	2. 2	—	1. 2	3. 6	2.12	—	—	—	—	5.10	—	—
8	—	—	1. 2	—	2. 5	5.12	5.11	—	4.15	4.10	—	—
9	—	—	—	1. 5	2. 4	—	—	—	—	4.14	—	—
10	—	5. 7	—	2 3	3. 4	6.14	—	3. 4	5.16	—	6.13	—
11	3. 3	—	4. 7	2. 3	—	—	—	—	—	4.12	7.20	—
12	—	3. 4	4. 9	—	—	5.14	5.11	5.13	4.14	—	—	6. 7
13	3. 5	2. 2	4. 6	0. 0	2. 2	—	4. 7	—	—	5.14	—	—
14	4. 6	3. 3	—	0. 0	2. 2	—	—	5.16	—	—	—	—
15	—	2. 2	—	0. 0	2. 2	4.14	4. 5	—	—	—	—	4..4
16	5.11	2. 2	—	0. 0	3. 4	3. 8	6.11	—	5.11	4. 6	6.29	3. 4
17	5.11	1. 1	—	0. 0	—	3. 8	6. 9	5.22	—	—	—	—
18	—	—	—	1. 2	3. 4	—	5.11	—	—	4. 5	5 20	—
19	—	2. 2	1. 1	—	3. 4	3. 4	5.11	6.24	3. 4	4. 4	—	—
20	4. 5	—	2. 2	—	—	3. 7	3.16	—	3. 4	—	—	—
21	4. 7	3. 3	3. 3	1. 1	—	5.11	4.22	7.23	4. 4	—	—	—
22	—	3. 7	2. 2	1. 1	—	—	9.33	—	—	2. 3	—	—
23	3. 5	—	1. 1	0. 0	3. 5	—	—	6.15	—	—	5.13	9.19
24	3. 6	7.12	—	—	—	—	—	—	3. 3	—	—	—
25	6.13	8.13	—	—	3. 8	—	7.30	5.15	5. 5	3. 3	—	—
26	—	6. 8	2. 2	—	—	4.17	8.23	—	—	—	—	—
27	3. 6	4. 8	2. 2	1. 3	3. 7	—	—	—	6. 8	—	6. 7	7.17
28	—	4. 8	2. 2	—	4.11	—	—	5. 8	—	8.14	—	—
29	3. 6	2. 3	—	2.13	6.14	—	4. 8	5.10	—	—	—	—
30	4. 8		—	2.15	6.14	6.17	5. 5	—	9.13	—	—	—
31	—		3. 3		6.12		5. 5	—		—		—
Mittel.	41,3	41,9	20,5	17,5	41,5	53,8	66,8	61,7	58,0	55,2	75,3	64.1

welche aus der Tafel für 1612 gezogen werden können: Der erste Blick auf diese Tafel selbst, und auf die monatlichen Mittel, an welche sich die beiden obigen für Dezember 1611 und Januar 1613 auf das Schönste anschliessen, zeigt, dass 1612 zu den Jahren gehört, in welchen die Häufigkeit der Sonnenflecken im Zunehmen begriffen war, so jedoch, dass Monat März und April noch letzte Spuren des abgeflossenen Minimums zeigen, — dass es also eines der ersten Jahre nach einem Minimum war. — Harriot fand 1612 auf 189 Beobachtungstage noch 10 fleckenfrei und sah mindestens 95 Gruppen entstehen. Vergleichen wir hiemit die Schwabe'sche Tafel in Nr. II sammt ihren Fortsetzungen in Nr. III und VI, so zeigt sich klar, dass 1612 seit dem Minimum ein bis zwei Jahre verflossen waren, und wir können daher das Minimum nach dieser Vergleichung auf

$$1612{,}5 - (1{,}5 \pm 0{,}5) = 1611{,}0 \pm 0{,}5$$

feststellen, — vorausgesetzt, dass damals im Wesentlichen der Gang in den Sonnenflecken mit dem jetzigen Gange übereinstimmte, was mindestens höchst wahrscheinlich ist. — Die Relativzahlen scheinen die angenommene Stellung des Minimums ebenfalls zu rechtfertigen, — doch fehlen mir hier zum genauern Schlusse noch diejenigen Relativzahlen, welche 1858 und 1859 ergeben werden, da mir erst dannzumal aus meinen eigenen Beobachtungen eine volle Periode zu Gebote steht. — Dagegen gibt es noch ein anderes Mittel auf das Minimum zu schliessen, welches ich schon mehrmals für mich im Stillen mit Erfolg benutzte, und nun hier zu Ehren Harriot's vorläufig andeuten will, mir vorbehaltend, darüber bei einer spätern Gelegenheit Genaueres zu sagen. Nach jedem

Minimum vermindern sich die fleckenfreien Tage nicht continuirlich, sondern sprungweise, und namentlich gibt es jedesmal wie zum Abschlusse des Minimums zuletzt noch einmal ein kleines Minimum. Dieses hatte nach den Beobachtungen von Schwabe und mir nach den drei letzten Minimas zu den Zeiten:

1835, 0 1845, 7 1857, 6

statt, und bei Harriot erscheint es ebenfalls, und zwar 1612,3. Vergleichen wir nun obige Daten mit den von mir abgeleiteten Epochen

1833, 6 ± 0,5 1844, 0 ± 0,5 1856, 2 ± 0,2

für die Minima's selbst, so finden wir die mittlere Differenz 1,5 ± 0,4, und erhalten daher aus 1612,3 die Minimums-Epoche

1612, 3 — (1,5 ± 0,4) = 1610, 8 ± 0,4

eine Bestimmung, welche mit der obigen auf das Schönste klappt, aber jedenfalls sicherer ist als dieselbe. — Es geben also, wenn es noch nöthig sein sollte, die Harriot'schen Beobachtungen einen neuen Beweis für die Richtigkeit meiner Sonnenfleckenperiode ab, — denn 1611, 11 wurde von mir schon 1852, wo ich von Harriot noch nichts wusste, als das erste Minimum nach Entdeckung der Sonnenflecken festgestellt. Noch mag bemerkt werden, dass

(1755, 5 ± 0,5) — (1610, 8 ± 0,4) = 13. (11,131 ± 0,049)
(1856, 2 ± 0, 2) — (1610, 8 ± 0,4) = 22 (11,155 ± 0,020),

was ebenfalls wieder auf das Schönste zu meinen frühern Untersuchungen passt, und zugleich vorläufig zu zeigen scheint, dass die mitlere Länge der Sonnenfleckenperiode in dem Laufe von 2½ Jahrhunderten wenigstens nahezu sich gleich geblieben ist, — Genaueres darüber mag der schon erwähnten spätern Untersuchung vorbehalten bleiben.

Die Sonnenflecken und ihre Beziehungen zu den terrestrischen oder planetarischen Erscheinungen sind in der neuesten Zeit von drei Autoren mit mehr oder weniger Einlässlichkeit besprochen worden, — von Schmidt, Gautier und Humboldt. — Schmidt hat eine Schrift: „Resultate aus eilfjährigen Beobachtungen der Sonnenflecken, Olmütz 1857, in 4°," herausgegeben, deren reicher Inhalt hier nothwendig etwas genauer besprochen werden muss. Zuerst kommt ein „Tagebuch der Sonnenbeobachtungen von 1841 bis 1851", welches mir, da es für eine grosse Menge bestimmter Daten den Fleckenstand der Sonne gibt, bei einer beabsichtigten Untersuchung, die ich bis jetzt nur in der Hoffnung verschoben habe, auch noch von Schwabe Material für dieselbe zu erhalten, ungemein grosse Dienste leisten wird. Dann folgt eine „Allgemeine Uebersicht der Beobachtungen von 1841 bis 1851", in welcher zunächst für jeden Monat die mittlere tägliche Häufigkeit der Gruppen gegeben, und dann mit Hülfe derselben untersucht wird, ob sich wirklich die von mir aufgefundene, dem Erdjahre entsprechende Periode in den Sonnenflecken finde; das Resultat der Untersuchung ist im Allgemeinen ein bejahendes, während dagegen eine weitere Untersuchung, ob sich bei Venus, Merkur etc. die Perihelien und Aphelien in den Sonnenflecken abzeichnen, nur negative Resultate gab. Einen weitern, sehr werthvollen Abschnitt bilden „Bemerkungen über besondere Erscheinungen an den Sonnenflecken 1842 bis 1851", — besonders auch, da ihm eine grosse Anzahl ganz ausgezeichneter Abbildungen merkwürdiger Fleckengruppen und ihrer Veränderungen beigegeben sind. In einem Anhange „Ueber den möglichen Zusammenhang der Pe-

rioden der Sonnenflecken mit der Gesammtwirkung aller Planeten“ theilt Schmidt einerseits mit, dass ihm eine Vergleichung der Häufigkeit der Sonnenflecken mit der durch Encke berechneten Lage des Schwerpunktes des Sonnensystems gezeigt habe, dass die Fleckenmaxima zu den Zeiten eintreten, wo der Schwerpunkt in die Oberfläche der Sonne falle, die Fleckenminima dagegen, wo er von der Oberfläche nach innen oder aussen am weitesten entfernt sei, — anderseits gibt er, entsprechend meinem Schriftchen von 1852 „Neue Untersuchungen etc.“ die durch ihren Parallelismus so merkwürdigen Curven der Deklinationsvariationen und Sonnenflecken. In Beziehung auf ersteren Punkt hat Peters in Nr. 122 der Astronom. Nachrichten nachgewiesen, dass wenn man ausser Sonne, Jupiter, Saturn und Uranus (welche Encke in Betracht zog) auch noch Neptun bei Bestimmung des Schwerpunktes berücksichtige, die von Schmidt erhaltenen Resultate dahin fallen. Was den von mir vermutheten und zum Theil, wenn nicht gerade erwiesenen, doch wenigstens sehr wahrscheinlich gemachten Einfluss der Planeten auf die Sonnenfleckenbildungen anbelangt, so suche ich denselben weniger in der Massenanziehung als in der magnetischen Wirkung, — und für letztere dürften die Perihelien und Aphelien, die Lage des Schwerpunktes und dergleichen von untergeordneter Bedeutung, die gegenseitigen Stellungen der Axen dagegen in Ermanglung der Kenntniss der magnetischen Axen am wichtigsten sein. — Gautier gab im Novemberhefte der Bibliothèque universelle eine „Notice sur les travaux récents de MM. Wolf et Carrington relatifs aux taches du soleil“. Was den ersten Theil dieser Notiz

betrifft, der von meinen Arbeiten handelt, so kann ich Gautier nur meinen herzlichsten Dank für die eben so freundliche als klare Weise aussprechen, mit welcher er eine fast vollständige Uebersicht meiner Bestrebungen und bisher erhaltenen Resultate in dieser Materie gibt; — dagegen muss ich der Arbeiten Carrington's mit einigen Worten gedenken, da sie sehr wichtige Resultate versprechen. Carrington hat nämlich seit 4 Jahren mit seinem Adjunkten Simmonds auf eine eben so zweckmässige als einfache Weise eine grosse Reihe von Positionsbestimmungen der Sonnenflecken gemacht, welche uns die schönsten Aufschlüsse über die allfällige Eigenbewegung der Sonnenflecken, über die Häufigkeit des Entstehens von Flecken an bestimmten Stellen der Sonnenoberfläche etc. geben, und noch zu vielen Untersuchungen dienlich sein werden, für welche gegenwärtig noch das Material mangelt. Ich kann mir nicht versagen den Wunsch auszusprechen, Herr Carrington möge recht bald eine Reihe der erhaltenen Positionen veröffentlichen, und dabei möglicht viel Detail geben. — Endlich ist zu erwähnen, dass neulich der lange erwartete vierte Band von Humboldt's Kosmos erschienen, leider aber in Beziehung auf die Relationen zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus nur sehr kurz und unvollständig ist: Das Manuskript für den betreffenden Theil des Bandes war eben schon im Sommer 1852 vollendet, und es konnte nur noch in wenig Worten der neuen Entdeckung gedacht und kaum noch in einer Anmerkung die von mir bestimmte Länge der Sonnenfleckenperiode eingeschaltet werden. Die spätern Arbeiten über die jährliche Periode, etc. erschienen erst während oder sogar nach Vollendung des Druckes jener Parthie.

Zum Schlusse dieser Mittheilung gebe ich noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur:

61) Astronomische Nachrichten. (Forts.)

Nro. 539. Nicolai sah bei der Sonnenfinsterniss am 5. Mai 1845 eine kleine Fleckengruppe, die vom Monde bedeckt wurde. **545.** Julius Schmidt, Sonnenfleckenbeobachtungen in den Jahren 1843 und 1844. **549** theilt Peters Beobachtungen mit, die Capocci am 11. Mai 1845 über das Vorüberziehen dunkler Körper vor der Sonnenscheibe machte; da aber, um diese Körper deutlich zu sehen, das Okular »um 1 bis 2 Centimeter« herausgezogen werden musste, so waren es ohne Zweifel sehr nahe, jedenfalls nicht mit der Sonne, und sehr wahrscheinlich nicht einmal mit den Sternschnuppen zusammenhängende, sondern rein terrestische Körper. **564.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1845 [siehe II]. **571.** J. Schmidt, Sonnenflecken im Jahre 1845. **595.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1846 [siehe II]. **634.** J. Schmidt, Sonnenflecken im Jahre 1847. **638.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1847 [siehe II]. **642.** Anger, Sonnenflecken am 7. und 8. Oktober 1847. **655.** Schuhmacher, Flecken beim Merkurdurchgange am 8. November 1848. **667.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1848 [siehe II]. **683.** J. Schmidt, Sonnenflecken im Jahre 1848. **704.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1849 [siehe II]. **728.** Brorsen, Beobachtungen eines grossen Fleckens vom 7—11 Juli 1850. **729.** Olbers, über Johannes Fabricius und seine Entdeckung der Sonnenflecken. **751.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1850 [siehe II]. **756.** Wolf, Sonnenflecken in den Jahren 1849 und 1850 [siehe I]. **769—772, 775—778, 780—783, 787—790, 794, 807 und 815** Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss vom 28. Juli 1851. **789.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1851 [siehe II]. **802.** Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1851 [siehe I]. **813.** Plana, sur la manière de calculer le décroissement d'intensité que la Photosphère du soleil subit en traversant l'atmosphère qui l'entoure. **820.** Wolf, über den Zusammenhang magnetischer Erscheinungen mit dem Zustande der Sonne.

833. Secchi, sur la distribution de la chaleur à la surface du soleil. 839. Wolf, neue Untersuchungen über die Periode der Sonnenflecken und ihre Bedeutung. 848. Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1852 [siehe II]. 849. Gottfried Schweizer, über die wahrscheinliche Idendität der Protuberanzen mit den Sonnenfackeln, und die Fackeln zur Zeit des 10. Dezembers 1852. 879. D'Arrest, über die ungleiche Vertheilung der Wärme auf der Sonnenoberfläche. 892. Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1853 [siehe I]. 895. Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1853 [siehe II]. 897. Secchi, verschiedene Bemerkungen über Sonnenflecken. 933. Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1854 [siehe II]. 935. Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1854 [siehe I]. 998. Littrow, dritter Bericht über die Sonnenfinsterniss vom 28. Juli 1851 [Forts. von 776 und 794]. 1001. Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1855 [siehe II]. 1005. Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1855 [siehe I]. 1043. Wolf, über eine dem Erdjahre entsprechende Periode in den Sonnenflecken [siebe II]. 1063. Schwabe, Sonnenflecken-Beobachtungen im Jahre 1856 [siehe III]. 1064. Wolf, Sonnenflecken-Beobachtungen im Jahre 1856 [siehe III]. 1069. Hansteen, periodische Veränderungen in der magnetischen Inclination in Christiania. Die jährliche Periode stimmt mit der von Wolf in 1043 gegebenen, die grosse Periode mit Wolf's Sonnenflecken-Periode von $11^1/_9$ Jahren überein [Vergleiche III]. 1077. Wolf, neue Korrespondenz zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus [siehe III]. 1089. Secchi, über einen Sonnenflecken am 5. Mai 1857, in welchem man einen »tourbillon solaire« sah. 1091. Wolf, über die Sonnenflecken-Beobachtungen von Staudacher und Zucconi [siehe IV]. 1105. Schwabe, über den am 1. April, 29. April, 26. Mai und 23. Juni 1857 eingetretenen Flecken mit Abbildungen. 1110. Wolf, über eine dem Venusjahre entsprechende Periode in den Sonnenflecken und einen nach den Jahrestagen geordneten Katalog von $5^1/_2$ tausend Nordlichter [siehe V].

62) **Results of astronomical observations made during the years 1834 — 1838 at the Cape of good**

Hope; being the completion of a telescopic Survey of the whole Surface of the visible Heavens, commenced in 1825, by Sir John F. W. Herschel. London 1847 in 4.

Dieses ausgezeichnete Werk, welches ich vor kurzem durch die Güte des Herrn Verfassers, dessen Beifall ich mit zu den schönsten Belohnungen für meine Arbeiten über die Sonne zähle, erhalten habe, enthält auch die Aufzählung von 90 Tagen (von denen 2 auf Dezember 1836 fallen, die übrigen sich über 1837 vertheilen), an denen Herschel den Fleckenstand der Sonne verzeichnete, — ferner eine Tafel mit Abbildungen der merkwürdigsten der gesehenen Fleckengruppen, und eine Reihe interessanter Bemerkungen über das Phänomen der Sonnenflecken, auf die ich wohl später mehrmals zurückkommen werde.

63) Ausführliche Erklärung über zwei neue Homännische Charten, als über das Systema Solare et Planetarium Copernico-Hugenianum, und Europam Eclipsatam. Von J. G. D. M. P. P. (Joh. Gabr. Doppelmayer Math. Prof. Publ.?) Nürnberg 1707. 4.

Diese Schrift, die Weidler und Lalande nicht kannten, erzählt unter Anderm, dass zu Ende des vorigen Jahres, also wohl im Dezember 1706, ein sehr grosser Sonnenflecken gesehen worden sei, dessen Durchmesser 1/36 des Sonnendurchmessers gewesen. Ferner sagt sie: «Die Maculæ sind in der Zeit ihrer Erscheinung gar unordentlich, indem sich erst wieder bey etlichen Jahren einige hervorgethan, von denen man vorhero in vielen Jahren nichts hat wahrgenommen, da doch 60 bis 70 Jahr lang nach Erfindung der Tuborum eine grosse Menge observirt worden.»

64) Vict. Franc. Stancarii Schedæ mathematicæ post ejus obitum collectæ, ejusdem observationes astronomicæ. Bononiæ 1713 in 4.

Die auf 1697 bis 1702 fallenden Beobachtungen enthalten nur die negative Notiz, dass bei der Beobachtung der Son-

nenfinsterniss am 22. September 1699 durch E. Manfredi nicht von Flecken gesprochen wird.

65) Simon Marius, Mundus jovialis Anno 1609 detectus ope perspicilli belgici. Norib. 1614 in 4.

Aus der Vorrede geht hervor, dass Marius, spätestens vom 3. August 1611 an, die Sonnenflecken bis zur Zeit der Herausgabe dieser Schrift (die Zuschrift an die Markgrafen Christian und Joachim Ernst von Brandenburg datirt vom 18. Februar 1614) beobachtete, und darüber mit David Fabricius correspondirte, — dass er aber hier von seinen Beobachtungen nichts mitzutheilen gedenkt,

66) Matth. Hirzgarter, Astronomiæ Lansbergianæ restitutæ et instauratæ per generalem et singularem Eclipses Solares computandi modum et methodum. Tiguri 1639 in fol.

Er erwähnt der vermeinten Mercursdurchgänge von 808 und 1607, der siebzehntägigen Verfinsterung der Sonne im Jahre 798 und der eintägigen Verfinsterung derselben am 19. September 1155. Die neuern Sonnenflecken-Beobachtungen und die daraus folgende Rotation der Sonne in circa einem Monate kennt er, führt aber keine einzelnen Daten an.

67) Aus einem Schreiben Prof. Argelanders, Bonn, den 22. Mai 1857:

«Ich bemerke, dass Sommer 1821 sehr Sonnenflecken arm war; ich wollte damals die Elemente des Sonnen-Aequators bestimmen, fand aber nur an folgenden Tagen Flecken: Juli 20; September 25, 28, 29; October 1, 2, 4, 5, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28; November 19, und immer nur einen oder höchstens zwei. Im folgenden Jahre 1822 März 5, 9, 14, 15, 16, 27. Ich weiss nicht mehr, ob ich später nachgesehen habe, vermuthe aber fast, dass auch 1822 noch wenige Sonnenflecken sich zeigten.«

68) Galilei, Sidereus Nuncius. Francof. 1610. 8.

Die Zueignung dieser, der Sonnenflecken noch mit keinem Worte gedenkenden Schrift, ist vom 12. März 1610 datirt. Auch

in mehreren Briefen an Keppler, die dieser 1611 in seiner Dioptrik mittheilt, und von denen der letzte vom 26. März 1611 datirt ist, finde ich nichts von Sonnenflecken.

69) Joh. Fabricii Phrysii de maculis in sole observatis, et apparente earum cum sole conversione, narratio. Witebergæ 1611. 4.

Diese erste Schrift über die Sonnenflecken, deren Hauptstelle Kästner im vierten Bande seiner Geschichte der Mathematik in wörtlicher, Lalande theils in den Mémoires de Paris 1778, theils im vierten Bande seiner Astronomie in freier Uebersetzung wiedergaben, enthält keine bestimmten Daten, lässt aber keinen Zweifel darüber, dass Joh. Fabricius die Sonnenflecken spätestens in der ersten Hälfte des Dezembers 1610 entdeckte, seine Beobachtungen auch 1611 mindestens bis Mitte Juni fortsetzte, und die Natur und Bedeutung der Sonnenflecken so gut auffasste, als es nur immer zu erwarten war. Sein Vater David Fabricius wohnte den ersten und auch späteren Beobachtungen bei; ersteres sagt der Sohn in seiner Geschichte der Entdeckung, letzteres geht aus dem Bruchstücke eines »Ostelæ 1. Dezember 1611« datirten Briefes von David Fabricius an Michael Mästlin hervor, das ich für interessant genug halte, hier vollständig wiederzugeben· Es lautet: »Ad extremum addo, me una cum filio Johanne Fabricio, hoc anno in Solis disco maculas aliquot per perspicillum Hollandicum observasse. Imo ego per æstatem hanc sæpe uno tempore 10 vel 11 maculas in Solis disco dispersas conspexi. Res vera et mira. Non puto illas Solis corpori inesse, sed saltem transire Solis discum, quod fit in 10 vel 12 ad summum diebus. Centrum motus harum macularum in Sole est, et ab illo annuo motu circumfertur. Quando igitur a nobis videntur hæ maculæ, in inferiori parte sui circuli versantur, et in præcedentia juxta ductum Eclipticæ moventur. Edidit de iis filius meus proximis Nundinis tractatum Witebergæ, ubi Medicinæ operam dat. David Fabricius, divini Verbi minister et Math. studiosiss.« Diesen Auszug, von Mästlin's eigener Hand geschrieben, habe

ich in dem der Stadtbibliothek in Schaffhausen aus Jetzler's Nachlass zugekommenen Exemplare obiger Schrift gefunden; dasselbe ist einem verschiedene seltene Schriften enthaltenden Bande einverleibt, der aus Gottfried Mästlin's Bibliothek herstammt, und z. B. auch Kepplers »Dissertatio cum nuncio sidereo nuper ad mortales misso a Galilæo« mit der eigenhändigen Zuschrift »Cl. V. D. M. Michaeli Mæstlino Matheseos in Academia Tubingensi Professori celeberrimo mittit author« enthält.

70) Aus zwei der Zürch. Naturf. Gesellsch. zugehörenden Manuscripten.

Bei dem Venusdurchgange am 6. Juni 1761 wurden zu Zürich 4 Sonnenflecken in 3 Gruppen gesehen. Bei der Sonnenfinsterniss vom 1. April 1764 wird ausdrücklich bemerkt, dass die Sonne keine Flecken hatte.

71) Connaissance des temps.

Für die Jahre 1750—1791 enthält sie nichts über Sonnenflecken. Für **1792**. Bei dem Merkurdurchgang vom 5. November 1789 wird von Méchain, Flaugergues etc. nichts von Flecken erwähnt. Für **1796/97**. Lalande sah 1791 April 3, 4 und Oct. 12 schöne Flecken, je einen. — Bei der Sonnenfinst. am 16. Sept. 1792 erwähnen Nouet, Calendrelli etc. nichts von Flecken, — ebenso bei der vom 5. Sept. 1793. Für **1797/98**. Lalande vertheidigt seine Ansicht, dass die Sonnenfl. Berge und nicht Vertiefungen seien, gegen Herschel und Wilson. Für **1798/99**. Flaugergues in Viviers beobachtet 1796 J u l i: 19 und 20 zwei Flecken; 21 und 22 frei; 23 ein grosser Flecken und 29 noch einer, — beide verschwinden in der Nacht vom 31. auf 1. A u g u s t: 1—17 frei; 18 eine Gruppe, die am gleichen Tage wieder verschwindet; 19—30 frei; 31 zwei Flecken. S e p t e m b e r 1, beide Flecken in mehrere zertheilt, der eine verschwindet am 9., der andere am 13.; 14—21 frei; 22 zwei kleine Flecken, die man am 26 nicht mehr sieht; 26—30 frei. O c t o b e r 1—12 frei; 13 eine Gruppe von 5 Flecken; 17 und 18 sah man zwei Gruppen, die am 24 ver-

schwanden; 25 - 31 frei. November 1-12 frei; 13 »une traînée de taches«, die man am 18. noch sah. Vom 19. Nov. bis zum 5. Januar 1797 fand Flaugergues, so oft ihm der häufig bedeckte Himmel eine Beobachtung erlaubte, die Sonne immer frei. Für **1799/1800**. Messier beobachtete bei der Sonnenfinst. am 24. Juni 1778 zwei Flecken; überhaupt habe er in den Jahren 1777—1780 eine grosse Zahl bemerkenswerther Flecken beobachtet, und gedenke etwas darüber zu publiciren. — Flaugergues beobachtete 1797 April 1-21 frei; 22 und 25 vier Flecken. Mai 1-14 frei; 15 zwei Flecken, die vom 18. auf den 19. verschwanden; 19—24 frei; 25 zwei Flecken; 26 noch zwei Flecken, die sich am 27. in viele zertheilten; 30 und 31 frei. Juni 1—5 frei; 6 ein grosser Flecken mit Gefolge, der bis zum 14. sichtbar blieb; 16 bis 30 frei. Für **1802/1803**. 1798 waren nach Flaugergues die Flecken selten; vom 21. April bis 19. August war die Sonne beständig vollkommen fleckenfrei; am 20. August sah er zwei kleine Flecken, die vom 23. auf den 24. wieder verschwanden; dann blieb die Sonne wieder frei bis zum 5. Sept., wo er wieder zwei kleine Flecken sah, so wie am 6. und 7.; vom 9. Sept. bis zum 18. Octob. wieder frei; am 18. und 19 sah er wieder zwei kleine Flecken, aber vom 20. Octob. bis 18. Nov. keinen; am 18. Nov. erschien dagegen ein grosser Flecken, den er auch noch am 20., 21., 24. und 27. beobachtete; am 30. Nov. berührte er den Rand, und am 1. Dez. war die Sonne wieder frei; am 16. Dez. sah er denselben Flecken wieder, beobachtete ihn noch am 21. und 22., und sah ihn am 26. die Sonne verlassen; am 20. Febr. 1799 sah er einen länglichen Flecken eintreten, und den 21. noch einen. Für **1803/1804**. Flaugergues sieht noch immer sehr selten Flecken; den 18. Januar 1800 sieht er zwei kleine Flecken, aber am folgenden Tage schon nicht mehr; am 27. Febr. sieht er einen kleinen Flecken, am 2. März nicht mehr; am 4. März erscheint ein Haufen von Flecken, der bis zum 11. nach und nach verschwindet; vom 11. März bis zum 25. Mai (wo er schreibt) ist die Sonne beständig frei gewesen. Für **1804/1805**. Flaugergues schreibt: »Les taches du soleil,

qui étaient devenues très-rares depuis quelques années, ont reparu en grand nombre à la fin d'octobre 1800; depuis cette époque, le soleil n'a presque jamais été sans tache, et souvent il a paru jusqu'à quatre grosses taches à-la-fois sur la surface de cet astre.« Später führt er noch an, dass er am 28. und 29. August 1801 mehrere grosse Fleckenhaufen, am 17., 19. und 28. Febr. je einen grossen isolirter Flecken beobachtet habe. Für **1805/1806**. Flaugergues erinnert sich nicht, die Sonne 1802 und 1803 je ohne mehrere, und sogar oft sehr grosse Flecken gesehen zu haben. Für **1806/1807**. Messier beobachtete den 19. Nov. 1769 einen grossen Flecken. Für **1807/1808**. Flaugergues beobachtete am 13., 14. und 16. März 1805, und dann wieder am 11. April einen grossen Flecken in 10° 12′ D., und findet aus ihm die Rotation $25^t 10^h 6^m$. Die Neigung hatte er 1798 gleich 7° 18′ und den Knoten in 78° 13′ gefunden. Für **1810**. 1759, Febr. 20, 21, 26, 27, März 2 und 4 beobachtete Messier einen vom freiem Auge sichtbaren Flecken von Scorpionsform; im Octob. sah er einmal drei Fleckenhaufen und zählte 25 von Höfen oder Fackeln umgebene Flecken. – Nach Flaugergues waren die ersten Monate des Jahres 1807 sehr fleckenarm; den 24. Juni sah er zwei grosse Flecken, die nach wenigen Tagen austraten und nicht wiederkehrten; im Juli sah er während einigen Tagen einen ganz kleinen Flecken, und nachher war bis zum Schlusse des Jahres die Sonne »constamment et absolument immaculé«. Für **1811**. Burckhart citirt eine anonyme Schrift: »De maculis in Sole animadversis et tanquam ob Apelle in tabulâ spectandum in publicâ luce expositis, Batavi dissertatiancula ad ampl. virum Corn. Vander Milium 1612 in 4«, in welcher Scheiner vorgeworfen werde, er habe die farbigen Gläser von den batavischen Seeleuten entlehnt (vergl. Nr. 86). Für **1812**. Flaugergues macht aufmerksam, dass schon Apian 1540 in seinem Astronomicum Cæsareum die farbigen Gläser empfohlen habe. — Die spätern Bände enthalten nichts mehr über Sonnenflecken.

72) Gren, Journal der Physik. Band 1—8.

Enthält nichts über Sonnenflecken.

73) Gren, Neues Journal der Physik.

Band 3 enthält einen Aufsatz von Murhard über Atmosphäre der Sonne, des Mondes, etc.

74) Johannis Hevelii Epistolæ II. Prior: De motu lunæ libratorio ad J. B. Ricciolum. Posterior: De utriusque Luminaris defectu A. 1654. ad P. Nucerium. Gedani 1654. fol. —

Er erzählt, dass bei der Sonnenfinsterniss am 12. August 1654 die Sonne ganz fleckenfrei gewesen sei.

75) Illustribus Viris, Petro Gassendo et Ismaeli Bullialdo, Johannis Hevelius.

Acht, »Gedani 1652 die 10. Julii, st. n.« datirte Folioseiten über die Sonnenfinsterniss vom 8. April 1652. Er erzählt, dass er am 1. April 5 Flecken, am 3. noch 2 gesehen habe, die aber am 6. in Fackeln degenerirt seien, so dass man am 7. und 8. April gar nichts in der Sonne gesehen habe.

76) Observationes Astronomicæ Annis 1781–1783 in Observatorio Havniensi. Auctore Thoma Bugge. Havniæ 1784. 4.

Enthält nichts über Sonnenflecken.

77) Observationes siderum habitæ Pisis Annis 1778—1782. Edit. Jos. Slop de Cadenberg. Pisis 1789. 4.

Enthält nichts über Sonnenflecken.

78. Francisci Blanchini Observationes Astronomicæ. Coll. Eustachii Manfredi. Veronæ 1737. 4.

Anno 1703 verfolgte er vom 20 - 29. Juni einen Flecken. 1707 April 2 spricht er von einem Flecken; Mai 5 und 6 sucht er wiederholt Merkur in der Sonne, aber sagt nichts von Flecken. 1708 Septemb. 11 und 12 beobachtet er einen Flecken. 1715 April 28 bis Mai 4 verfolgt er einen Flecken; Mai 30 sah er eine Fackel und am 31. zwei kleine Flecken bei derselben, die er auch am 1. Juni noch sah, während er am 2. wieder

nur von Fackeln spricht; Juli 7–9 sieht er zwei, 10 noch einen dritten, 11 sogar vier Flecken, und noch am 12. spricht er von zwei Flecken; August 18–23 verfolgt er wieder zwei Flecken; Sept. 9 spricht er von einer Fackel, 11–19 von mehreren Flecken. 1716 Mai 10–16 sieht er einen bis zwei Flecken; Juli 3–6 einen Flecken; August 29 bis Sept. 7 etwa fünf Gruppen mit 15 Flecken; Sept. 21–25 spricht er von einem bis zwei, Sept. 27 und 28 von einem Flecken. 1717 April 3–6 etwa drei Gruppen mit 9 Flecken, 7 und 8 je noch ein neuer Flecken, 11 noch ein neuer und bis 17 immer Flecken; April 23–25 sieht er die Anfangs des Monats gesehenen Flecken neuerdings; Mai 6 bis Juni 20 beobachtet er immer mehrere Flecken; October 6 spricht er wieder von mehreren Flecken. 1718 März 2 spricht er bei der Sonnenfinsterniss nicht von Flecken; dagegen April 16–21 von mehreren; ebenso Juli 6–23. 1719 Febr. 18–25 ist von zwei grossen und einem kleinen Flecken die Rede. 1720 Juni 25–30 ist von drei grossen und zwei kleinen Flecken die Rede. Von Juni 1720 bis Sept. 1727 ist weder bei der Sonnenfinsterniss am 22. Mai 1724, noch sonst von Sonnenflecken die Rede, obschon die übrigen Beobachtungen ununterbrochen fortlaufen. Dagegen sind 1727 Sept. 15 bei der Sonnenfinsterniss vier Gruppen mit etwa 17 Flecken verzeichnet. Mit Febr. 1729 schliesst das Register ab.

79) The original astronomical Observations made in the course of a voyage in the years 1772–1775 bei Wales and Bayly. London 1777. 4.

Enthält nichts über Sonnenflecken.

80) Aus den nachgelassenen Manuscripten Daniel Hubers von Basel.

Anno 1793 Mai 28 waren auf der Sonne 4 Gruppen mit 13 Flecken. A. 1794 Januar 31 waren einige kleine Flecken in der Sonne, die aber vom Monde nicht bedeckt wurden. A. 1799 Mai 7 bemerkte er bei dem Merkurdurchgang keine Flecken. A. 1801 Nov. 18. waren zwei merkliche Flecken zu sehen. A. 1803 Juli 5 wieder einige Flecken.

81) H. Aug. Hecht, die Zeichen an der Sonne als bedenkliche Vorboten übler Schicksale der Erde und ihrer Bewohner. Weimar 1837 in 8.

Enthält keine, als sonst schon hinlänglich bekannte Beobachtungen von Flecken.

82) Journal de l'école polytechnique.

Die Hefte 1—36 enthalten nichts über die Sonne und ihre Flecken.

83) Ephemerides astronomicæ ad meridianum Mediolanensem supputatæ.

A. 1775—1778 enthalten nichts über Flecken. A. 1779 berichtet Reggio, dass er 1777 einige Sonnenflecken beobachtet habe, dass er aber nur drei Beobachtungen eines Fleckens mittheilen wolle, den er am 13., 14. und 15. Juli mit dem Centrum der Sonne verglichen habe; die Differenzen in A. R. seien an den 3 Tagen gewesen: 10′ 48″, 3; 7′ 31″, 2; 4′ 30″, 7; und die in D: — 8′ 13″, — 8′ 11″, 6; — 8′ 5″, 4; er findet daraus die Umlaufszeit 24^d, 2^h, 58^m, die Neigung des Sonnenequators 7° 28′, die Länge des Knotens 67° 8′. A. 1780 enthält eine werthvolle Reihe von Sonnenflecken-Positionen von Mai bis August 1778 durch Oriani, die in einer folgenden Mittheilung speciell besprochen werden soll. A. 1783—1816 enthalten nichts von Sonnenflecken, als allfällig die negative Notiz, dass bei verschiedenen Sonnenfinsternissen und Mercurdurchgängen keine erwähnt werden.

84) Ephemerides ad Meridianum Vindobonensem.

A. 1757—1759 enthalten nichts über Flecken. A. 1760. Bei der Sonnenfinsterniss am 12. Juni 1760 spricht Hell von sehr grossen Flecken auf der südlichen Sonnenhälfte. A. 1761. In einer Anleitung zur Beobachtung des Venusdurchganges am 5. Juni 1761 sagt Hell: «Si juniores Observatores exercitationem hujus methodi sibi faciliorem ante cupiunt, quam eam in Transitu hoc adhibendam constituerint, eam in determinandis maculis solaribus, quibus solis discus plerumque abundat, fere quotidie

exercere valent.» Bei den Beobachtungen des Durchganges selbst spricht namentlich Ximenes in Florenz wiederholt von Flecken. A. **1765**. Bei der Sonnenfinsterniss am 31. März März 1764 bemerkt Rogalinsky, dass die Sonne schon einige Tage vorher keine Flecken gezeigt habe. A. **1771**. Bei Gelegenheit des Venusdurchganges von 1769 spricht Hell namentlich am 2. Juni von mehrern Flecken. A. **1772**. Bei der Sonnenfinsterniss am 4. Juni 1769 spricht Felbiger in Sagan von einem zweiten grossen Flecken und dann wieder von einer Gruppe aus 5 Flecken. A. **1788**. Bei der Sonnenfinsterniss am 15. Juni 1787 spricht Metzburg von 3 Gruppen mit 4 Flecken, Strnadt ebenfalls von verschiedenen, die er zum Theil schon am Tage zuvor gesehen. A. **1789**. Triesnecker spricht bei der Sonnenfinsterniss am 3. Juni 1788 von 4 Flecken, — Brugge bei der vom 15. Juni 1787 von 4 einzelnen und 2 Doppelflecken. A. **1790**. Beim Merkurdurchgange vom 5. November 1789 sagen Hell, etc. nichts von Flecken. A. **1792**. Bei der Sonnenfinsterniss am 3. Juni 1788 spricht Zollinger in Inspruck von 3 Flecken. A. **1794** und **1795** fehlen in Zürich und Basel. A. **1799**. Bei der Sonnenfinsterniss am 24. Juni 1797 sagen Strnadt und Gerstner ausdrücklich, dass die Sonne fleckenfrei gewesen. A. **1801**. Bei dem Merkurdurchgange vom 6. Mai 1799 bemerkt Strnadt, dass am Tage selbst und am Tage vorher kein Flecken gesehen wurde. A. **1802**. Cassini de Thury und Lacaille beobachteten bei der Sonnenfinsterniss am 4. Aug. 1739 zu Clermont 4 Flecken. — Bei der Sonnenfinsterniss am 17. Dezember 1732 werden zu Ingolstadt ein grosser Flecken in der südlichen und 2 kleine in der nördlichen Sonnenhälfte beobachtet, — bei der am 1. Mai 1737 ist ebendaselbst von 2, — bei der am 15. August 1738 von 1, — bei der am 4. August 1739 von 4, — bei der am 8. Januar 1750 von 3, — bei der vom 3. April 1791 von 5 Flecken die Rede; — während dagegen bei den Sonnenfinsternissen vom 22. Mai 1724, 13. Mai 1733, 30. Dezember 1739 und bei dem Merkurdurchgange am 11. November 1736 nichts von Flecken gesagt wird. — Bei der Sonnenfinsterniss am 24. Juni 1778 spricht Messier von 2 Fle-

cken. A. 1803. Bei der Sonnenfinsterniss am 8. Januar 1750 ist von 2 Flecken die Rede. A. 1804 enthält nichts.

85) Le Monnier, Observations de la lune, du soleil et des étoiles fixes. Paris 1751—1773. fol.

Bei der Sonnenfinsterniss am 4. August 1739 ist von 4 Flecken die Rede, — bei andern vom 13. Mai 1733, 1. März 1737, 15. August 1738, 30. Dezember 1739 wird dagegen nichts von Flecken gesagt.

86) De maculis in sole animadversis, et, tanquam ab Apelle, in tabula spectandum in publica luce expositis, Batavi Dissertatiuncula. Raphelengii 1612. 4.

Enthält keine speziellen Beobachtungen.

87) Joan. Bapt. Du Hamel, Astronomia physica. Paris 1660. 4.

Peter Petitus sah bei den Sonnenfinsternissen am 8. April 1652 und am 14. November 1659 die Sonne fleckenfrei.

88) Athanasii Kircheri, Iter exstaticum coeleste. Herbipoli 1671. 4.

Er führt namentlich P. Melchior Cornæus als mehrjährigen Beobachter der Sonnenflecken auf. Ferner sagt er, dass es bei sonst gleichen Umständen wärmer und trockener bei wenigen Flecken, kälter bei vielen Flecken sei.

89) J. Fr. Weidleri Institutiones Astronomiæ. Wittembergæ 1754. 4.

Nebst zahlreichen Citaten aus Scheiner, Hevel, etc. berichtet er, dass er bei seinen Sonnenbeobachtungen in den Jahren 1727—1729, für welche er auf seine Collectio observationum A. 1729 edita verweist, wenige Sonnenflecken gefunden habe, deren Grösse $^1/_{24}$ des Sonnendurchmessers erreichte.

90) J. G. Sulzers kurzer Entwurf der Geographie, Astronomie und Chronologie. Berlin 1782. 8.

Er erzählt bei Besprechung der Natur der Sonne: «Dass aber diese Materie mit der Zeit wohl ausbrennen könnte, lässt

sich daraus schliessen, weil man in der Sonne selbst grosse schwarze Flecken bemerkt, die sich von Zeit zu Zeit verändern, und also wohl nichts anderes als schon zu Asche ausgebrannte Theile sein können, woraus sich vermuthen lässt, dass eine Sonne mit der Zeit ganz ausbrennen könne. Vielleicht kann man als eine Bestätigung dieser Muthmassung die Bemerkung ansehen, dass wirklich schon einige Fixsterne am Himmel unsichtbar geworden.

91) Populäre Astronomie von F. Th. Schubert, 2. Bd. St. Petersburg 1810. 8.

Er sagt: «Ein auffallender Umstand ist es, dass die Periode von etwas mehr als 27 Tagen, nach der die Sonne der Erde wieder dieselbe Seite zukehrt, aufs Genauste mit der Länge des Monats übereintrifft. Wenn nun, wie es gar nicht unwahrscheinlich ist, beide Seiten des Sonnenkörpers nicht gleiche physische Beschaffenheit haben, so muss daraus in unserer Witterung eine Periode von 27 Tagen entstehen, der wir vielleicht manche Aenderungen zu danken haben, die bisher bloss auf Rechnung des Mondes geschrieben sind.» Ferner: «Könnten nicht sogar plötzliche Revolutionen in der Sonnen-Atmosphäre, deren Wirkung sich schon nach 8^m auf der Erde äusern muss, hier eben so plötzliche Aenderungen des Wetters verursachen?»

92) Christf. Kirch, Observationes astronomicæ in observatorio Berolinensi habitæ. Berolini 1730 in 4.

Enthält nichts über Sonnenflecken.

93) Scheibel, Einleitung zur mathematischen Bücherkenntniss.

In seinem Berichte über die Eimmart'schen Manuscripte kommen folgende Stellen vor: A. 1682, A. 1683 Schema macularum, in sole visarum, ope Telescopii, sinistra dextris permutantis. — Maculæ Solares, ex selectis observationibus Petri Saxonis, Holsati, Altorfi in Academia Norica factis, ad Magnificum Senatum Reip. Norimberg. — Schemata II. Maculæ in Sole visæ a 22. Maii ad 30. Jun. 1703. — Maculæ Solares, ad vivum depictæ, prout nimirum in oppido Bohemiæ Cæsareo

Brandeis ad Albim 2½ Milliaribus Praga distante, sub elevatione poli 50° 9′ per telescopium observata sunt A. C. 1719, mensibus, diebus ac horis cuique Schemati suprascriptis, a Johanne Christophero Müller, S. C. M. Capitan. et Ingen. Sunt Schemata 50 ellegantissima foliis 25, in ligatura gallica, et theca eleganti asservata.»

94) Andr. Theod. Gemeiner, Beobachtung der am 24. Junius 1797 eingetretenen Sonnenfinsterniss, Regensburg 1798 in 8.

Er erzählt, dass er «mehrere Tage» vor der Finsterniss vergeblich nach Sonnenflecken gesucht, dagegen während der Finsterniss 2 kleine Flecken gesehen habe, – nach der beigegebenen Zeichnung waren es zwei getrennte Flecken oder nach meiner Bezeichnung 2 · 2.

Tagebuch über die Erdbeben des Visperthales im Jahre 1857.

Von Pfarrer M. Tscheinen in Grächen.

Januar 1. [M. hell, schön; A. frisch, warm.] — In der Nacht oft Rauschen wie in schnellerm Takte.

6. [M. trüb, kalt; A. kalt, Sonne.] — Abends etwas Zittern und leichtes Beben vom Erdb.

11. [M. Schnee, Nebel; A. Grisel, Schnee] — Heute Morgen und Nachts stetes Zittern und Schwanken des Bodens vom Erdb. Den 7., 9. u. 10. dies auch etwas Zittern.

13. [M. trüb, Sonne; A. Schnee, kalt.] — Leises Getöse und Beben des Bodens, auch am 12. dies oft Zittern. Auch am 5. dies um 7½ U. Ab. zwei bis drei schwache Erdbeben; kleine Erschütterungen und Zittern am Tage. Es hat bisher in Grächen nur 11 Zoll Schnee gegeben.

20. [M. sehr hell, kalt; A. warm, hell.] — Um 8 U. Ab. kleiner Stoss mit Getöse vom Erdb.

22. [M. trüb, kalt; A. stille.] — Um 1/4 vor 10 U. Ab. ein schwaches Erschüttern vom Erdb.

25. [M. sehr kalt; A. heiter, kalt.] — Gestern Nacht oft leises Bewegen; gestern Morg. S.—N., N.—W.

26. [M. sehr kalt, trüb; A. trüb, Sonne.] — Ich sah heute eine grosse Menge Vögel, Krähen, thalauswärts über den Grächerberg fliegen, soll grosse Kälte bedeuten.

27. [M. trüb, kalt; A. dicker Nebel.] — Gestern Ab. leichtes Erschüttern — sehr dicker Nebel.

30. [M. sehr kalt, A. grösste Kälte.] — Heute die grösste Kälte. Wasser überfror in der Kirche in 1/4 Stunde — seltsam, immer vertreibt die Kälte den Schnee und Regen, es hat diesen Winter eigentlich weder geschneit noch geregnet; fast beständig heiteres kaltes Wetter.

Februar 1. [M. sehr kalt; A. kalt.] — Grosse Kälte. Gestern oft Zittern. In Törbel erkrankten letztere Monate viele Leute.

8. [M. hell, schön; A. still, Sonne.] — Abends etwas Erschüttern vom Erdb. verspürt.

9. [M. hell, schön; A. still, Sonne.] — Während dem aufgehenden Mond oft Zittern und schwaches Erschüttern vermerkt. Viele Katharre.

15. [M. hell, schön; A. Schmelzwetter.] — Abends um 10 1/2 U. der Nacht ein starker Donner und Erschüttern zimlich stark, hier und in St. Nikolaus.

16. und 17. [M. schön; A. warm.] — Auch den 16. und 17. dies öfters Sausen, Beben und Krachen des Bodens und Hauses in der Nacht. Man vermerkt von dem Beben fast alle Abend etwas.

20. [M. hell, warm; A. warm, trüb.] — Gestern Morg. 1/4 vor 7 etwas Erdbeben.

21. [M. hell, schön, Sonne; A. warm, schön.] — In der Nacht oft starkes Sausen und Krachen. Auch heute Morgen Sausen wie eines grossen Feuers oder Wasser-Getöses, so auch gestern Abends.

23. Kleines Erschüttern und Beben bemerkt.

24. [M. hell, sehr kalt; A. sehr warm.] — Am Tage und Abends oft starkes Zittern vom Erdbeben.

26. [M. trüb, Föhnwetter; A. Sonne, kalt.] — Um 1½ U. Nachm. Erdbeben. Um 5 U. A. fühlbares Lüften und Senken des Bodens, nebst Erschüttern vom Erdbeben. Um 6 U. schwacher Donner nebst Erschüttern vom Erdb. Um 7½ U. Ab. ein dumpfes Donnern und Wanken des Bodens, vor ½ Stunde noch zuvor auch dumpfes Donnern und leichtes Bewegen.

27. [M. trüb, warm; A. Sonne, Föhn.] — Starkes Beben und Zittern mit Sausen in der Nacht. Ab. oft Zittern und Krachen des Hauses.

28. [M. trüb und warm; Sonne, Föhn.] — Morg. schwaches Sausen. Das Barometer seit dem 24. fast unverändert. Thermom. bis 3 — und 2½ + 0.

März 13. [M. sehr kalt; A. heiter, Sonne.] — Gestern Morg. und Nachts und heute Nachts und Morg. wird das seltsame Sausen und Surren gehört; aber nur pausenmässig; etwas Schwindel verspürt und oft leichtes Krachen des Hauses. Um 11 Uhr schwaches Erschüttern, ebenso gestern Ab. einmal ein leichter Stoss. Barom. 23,2½ Gr.

14. [M. kalt, trüb; A. heisse Sonne, schön.] — Es liess sich das gewöhnliche Tosen und Surren oft am Tage und in der Nacht vernehmen.

15. [M. Schnee, trüb; A. heisse Sonne, schön.] — Wieder Tosen, Sausen, leises, sowohl in der Nacht als auch oft am Morgen.

20. [M. hell, schön warm; A. Sonne trüb.] — Vormittag schwaches Erdbeben; um 4 U. deutlich langes starkes Erdbeben. Man sagt auch gestern 11½ U. in der Nacht.

21. [M. es schneit, Wind; A. Sonne, warm.] — Wieder etwas Erdbeben.

25. [M. trüb, warm; A. Sonne, warm.] — Um 9 U. Ab. 2 ordentliche Erschütterungen.

27. [M. frischer Schnee, dicker Nebel; A. Sonne, warm.] —

Den ganzen Tag etwas Zittern des Bodens und oft schwache Erschütterungen.

28. [M. sehr hell, frisch; A. Sonne, warm.] — In der Nacht oft Getöse und starkes Zittern, und die gleiche Erscheinung fast den ganzen Tag hindurch.

29. [M. sehr hell, Sonne; A. Föhnwind.] — In der Kirche oft Zittern und Schwanken des Bodens bemerkt, nebst Schwindel; so auch Abends.

30. [M. trüb, Föhnwetter; A. Nebel.] — In letzter Nacht starkes Zittern und kleine Stösse vom Erdb.

31. [M. Föhnwetter, trüb; A. Sonne, warm.] — In letzter Nacht starkes Zittern vom Erdb.

April 1. [M. Schnee, Föhn; A. Sonne, heiter.] – In der Nacht oft Zittern und Getöse.

2. [M. hell, frisch, Sonne; A. dicker Nebel.] — Letzte Nacht und heute starkes Surren und Zittern zu Stunden und ½ Stunden unterbrochen.

4. [M. sehr hell, frisch; A. sehr warm, Sonne.] — In der Nacht und am Morg. das gewöhnliche starke Surren.

12. Morgens 2—3 U. drei Mal ordentl. Erschüttern, in St. Niklaus gleichfalls bemerkt.

17. [M. sehr hell, gefroren; A. Sonne warm.] — Gestern in der Nacht um 10 U. plötzlich starkes Sausen, welches oft verschwand und ebenso stark und schnell als zuvor zurückkehrte, dauerte bei einer Stunde lang, auch heute starkes Summen und Getöse, später gar nichts mehr. Ab. wieder Beben und leises Krachen des Hauses.

18. [M. sehr hell, schön warm; A. heisse Sonne.] — Heute früh oft starkes Zittern und Sausen und eine Art Surren vom Erdbeben.

19. [M. sehr hell, schön warm; A. heiss, Föhnwind.] — Gestern Abends starkes Beben und Krachen des Hauses; auch heute Morgen oft Zittern vom Erdb.

21. [M. sehr hell, heiss, schön; A. Regen, Schnee.] — In der Nacht und Morgens oft starkes Zittern und Surren vom Erdb. Ab. plötzlich Regen mit Schnee.

22. [M. sehr hell, warm; A. sehr kalt. — Um 3 U. starkes unterirdisches Gepolter mit etwas Stoss vom Erdb. Heute Reif.

23 und 24. [M. sehr kalt und gefroren; A. kalter Wind.] — Sausen vom Erdb.

Mai 3. Um 8½ U. Morg. Sonntag unter der Predigt in Randa ein starkes Donnern und schwaches Bewegen vom Erdb. Am 4. Mai, Morg. um 3 U., auch ein starker Stoss und zweimal später, so 8 Minuten von einander schwächeres Erbeben vom Erdb. verspürt.

7. [M. O.—W., S.—N., trüb, frisch; A. NO.—SW., heiss, Wind.] — Gestern Nachts bemerkte man öfters Zittern vom Erdbeben.

8. [M. N.—O., S.—W. trüb, warm; A. S.—N. Föhnwind.] — Heute früh oft Zittern vom Erdb., auch gestern Ab. Heute um 4½ U. Morg. starkes Erschüttern.

9. [M. W.—O., trüb, warm; A. S.—N., W.—O., Hagel, Wind.] — Oft früh Zittern vom Erdb.; um ½ U. der Nacht mit starkem Zittern vom Erdb.

12. [M. N.—S., NO.—SW., dicker Nebel; A. W.—O., Sonne, warm.] — Wieder schwache Erschütterung. Auch in dieser Nacht oft Zittern und kleine Stösse.

15. [M. N.—S., NO.—SW., hell, schön; A. N.—W., O., warm, Wind.] — Nachts oft kleine Stösse, Zittern und starkes Sausen vom Erdb.

17. [M. NO.—SW., NW.—SO., hell, frisch; A. W.—O., heiss, schwül.] — Ab. um 6 U. starkes Erschüttern mit vorangehendem Donnern; sehr schwül, trüb.

18 und 19. [M. N.—S., W.—O., sehr heiss, trüb; A. W.—O., sehr schwül.] — Immer Spuren vom Erdb. durch Zittern und Summen. Wind, etwas Blitz und Donner, Spritzregen.

22. Starkes Zittern gestern Abends. Oft etwas Spritzregen.

28 und 29. [M. W.—O., NO.—SW., trüb, regnerisch; A. W.—O., N.—S., Wind, Sonne.] — Heute und gestern Zittern vom Erdb.

Juni 1. [M. meistens hell, schwül; A. dürr und Wind.] — Nur etwas Zittern vom Erdb., sonst nichts.

18. [M. N.-S., NW.-SO., heiter, schön; A. NO.—SW., O.—W., Wind, regnerisch.] — Heute Nachts wieder starkes Sausen und Rauschen, etwa um 10 U. Ab. und später noch öfters.

20. [M. N.-S., NO.—SW., hell, schön; A. O.—W., S.-N., Dunst, Hitze.] — Auch diese Nacht etwas Sausen oder Getöse vom Erdb. Den 12. bis 16. sehr kalt.

22. [M. NW.-SO., NO.—SW., dicker Nebel; A. NW.—SO., W.-O., Sonne, Regen.] — Heute und in der Nacht Erdb.-Zittern. Am 19. dies um $6^1/_2$ U. Ab. dreimal starkes Erschüttern vom Erdb.

23. [M. N.-S., NO.--SW., Sonne, dicker Nebel; A. NW.—SO., NO.—SW., heiss, Wind.] — Heute nach 11 U. ein Donner und Erschüttern und sonst am Tage oft Zittern vom Erdbeben.

24 und 25. Etwas Zittern und schwaches Bewegen des Bodens vom Erdb.

Juli 3 und 4. Oefteres Bewegen gestern und heute vom Erdb. Am 4. 3 Mal.

6. [M. S.—N., W.—O., trüb, regnerisch; A. NW.—SO., N.—S., sehr heiss.] — Um 1 U. Nachmittags herum ordentlich starkes Erschüttern vom Erdb.

11. Gestern in der Nacht starkes Zittern.

16. [M. N.-S., W.-O., ganz hell, sehr heiss; A. O.-W., grosse Hitze.] — Um 12 U. etwas Erdbeben.

21. [M. N.—S., W.-O., trüb, frisch, Blitzen, Donner; A. SW.—NO., W.—O., Spritzregen, Hagel.] -- Um $10^1/_2$ U. starkes Donnern und Blitzen; um 11 U. bis $11^1/_2$ U. oft Hitzregen. Oefteres Bewegen des Bodens vom Erdb. Um $5^1/_2$ U. Ab. bei 10 Minuten Hagel wie mittelmässige Bohnen.

August 10 und 11. [M. N.-S., NO.-SW., grosser Regen; A. O.-W., SO.-W., Nebelwetter.] — Es hat tief in die Berge geschneit. Etwas Zittern.

22. [M. N.-S., W.—O., heiter, warm; A. S.—N., sehr

heiss.] — Nach 12 U. der Nacht etwas Erdbeben mit Donnern begleitet. Auch am Tage etwas Zittern.

27. [M. N.—S., NW.—SO., sehr hell, schön; A. W.—O., sehr heiss.] — Diese Nacht und heute früh etwas Erdbeben. Auch am 28. etwas Bewegen des Bodens vom Erdb.

29. [NO.—SW., O.—W., sehr heiss, hell; A. NO.—SW., N.—S., heiss, dunstig.] — Etwas Erdbeben-Zittern bemerkt.

September 1 und 5. [M. trüb, heiss; A. SW.—NO., S.—O., regnerisch, warm.] — Etwas Zittern vom Erdb.

16., 17. und 18. Schwaches Beben.

20. [M. SW.—NO., W.—O., etwas trüb; A. N.—S., SW.—NO., sehr heiss.] — Etwas Erdbeben. Anfangs dies Monats verspürte man in Zeneggen bei dreimalen starkes Erdbeben.

22. und 27. [M. W.—O., SW.—NO., heiter, sehr heiss, schwül; A. SW.—NO., N.—S., sehr heiss, trüb, schwül.] — Etwas Erdbeben verspürt. Die Spalte vom Erdb. 1855 den 25. Juli, welche ob Grächen im Wald entstanden ist, soll bei 2 Stunden Länge haben. Aus dem mehr oder weniger tiefen Riss glaubte Herr Domherr Rion schliessen zu dürfen, dass der Boden Grächens sich um 2 Fuss gesetzt habe.

October 2. [M. N.—S., W.—S., sehr heiss; A. SW.—NO., N.—S., sehr hell.] — In der Nacht 1/4 vor 2 U. starker Donner und etwas Beben vom Erdb. Auch am Vorabend kleine Erschütterungen und seitdem noch öfters.

9. [M. W.—O., N.—S., kalter Nebel und Schneeluft; A. N.—S., kalter Nebel.] — In der Nacht fühlte man starkes öfteres Zittern und gestern Abends auch etwas Erdbebendonner.

13. [M. SW.—NO., hell, Reifen; A. SW.—NO., Föhnwetter.] — Am Morgen starkes Surren und Sausen mit öftern Unterbrechungen, dann wieder plötzliches Getöse, welches nach Kurzem wieder plötzlich verschwand.

14. [M. SW.—NO., trüb, Föhnwetter; A. SW.—NO., warm, trüb.] — Oft Morgens starkes Surren und Sausen vom Erdbeben; auch gestern öfters Zittern.

16. [M. SW.—NO., trüb, warm; A. SW.—NO., regnerisch,

Schnee.] — Am Tag und Abends öfters Erschüttern; um 3 U. Abends starker Donner und Erbeben.

18. [M. SW.—NO., heiter, warm; A. SW.—NO., sehr heiss]. – Die letzte Nacht und heute früh etwas Sausen.

25. [M. SW.—NO., schön, warm; A. W.—O., Regen, Föhn.] — Am Tag und in der Nacht starkes Erdbeben-Zittern. Am 20. und 21. viele Steinschläge.

26. [M. S.-N., warm, viel Regen; A. S.—N., viel Regen.] – Am 24. und 25. Abends und in der Nacht etwas Zittern.

28. [M. SW.—NO., trüb, frisch, heiss; A. S.—N., schön, frisch.] — Am 26. Abends um 3 U. 40 Min. ein langer starker Donner vom Erdbeben. — Gestern während dem langen Regen öfters Krachen von bedeutenden Steinschlägen.

November 1. [M. N.—S., schön, hell; A. S.—N., sehr warm.] — In der Nacht leichtes Poltern und schwaches Zittern.

2. [M. SW.—NO., trüb, warm; A. SW.—NO., Sonne, schön.] – Gestern Nachts und heute Abends starkes Zittern,

3. [M. SW.—NO., trüb, G'heih; A. S.—N., sehr heiss.] — In der Nacht öfters unterbrochenes starkes Zittern mit etwas Sausen.

4. [M. S.—N., G'heih, Dunst; A. S.—N., sehr heiss.] — Um 8 1/2 Uhr Morgens in Z e n e g g e n starkes langes Donnern, schwache Erschütterung; in Visp klirrten vom gleichen Erdbebenstoss die Fenster der Kirche, und selbe wurde so stark erschüttert, dass das Volk vom Gottesdienst laufen wollte. In Grächen das Donnern sehr stark; auch in Brig und Glis sehr stark, so dass die Leute aus der Kirche eilten.

11. [M. SW.—NO., heiter, kalt; A. SW.—NO., Sonne, Nebel.] — Morg. früh und nach 8 Uhr starkes Sausen. Gestern oft leises Bewegen des Bodens.

13. [M. S.—N., SW.—NO., dichter Nebel; A. SW.—NO., sehr kalt.] — Gestern Nachts um 11 Uhr oft starkes Sausen, Zittern und Schwanken des Bodens — Thalnebel.

14. [M. S.—N., SW.—NO., weisser Reifen, sehr kalt; A. W.—O., Sonne, sehr kalt.] — Morg. um 4 1/2 Uhr sehr starkes Erdbeben von allen Leuten bemerkt, so stark, dass es die

Leute aus ihrem tiefsten Schlafe aufrüttelte; ein zweites weniger heftiges um 6 Uhr Morg. ohne Stoss; das erste aber mit lange anhaltendem Donnern und starkem Erschüttern.

15. [M. N.–S., S.–N., Schneegestöber; A. SW.–NO., Sonne, warm.] — Diese Nacht und am Morgen stetes bemerkbares Zittern.

16. [M. SW.–NO., heiter, kalt; A. SW.–NO., warm, Sonne.] — Morgens am Tage und Abends öfters Zittern des Bodens.

17. [M. SW.– NO., Sonne, warm; A. SW.–NO., Föhnwetter.] — Wieder öfters Zittern der Erde. G'heih.

18. [M. SW.–NO., heiter, kalt; A. SW.–NO., heisse Sonne.] — In der Nacht und heute oft starkes Sausen, Rauschen und Zittern.

20. [M. SW.–NO., trüb, heiter; A. SW.–NO., warm, schön.] — Heute früh und am Tage öfters Surren oder Sausen.

22. [M. SW.–NO., heiter, schön; A. SW.–NO., sehr kalt.] — In letzter Nacht und heute Abends oft starkes Rauschen und Zittern.

27. [M. S.–N., Nebel, warm; A. S.–N., es schneit.] — Heute starkes Surren, oft betäubendes Sausen.

29. [M. S.–N., SW.–NO., kalter Nebel; A. SW.–NO., warm, Sonne.] — Immer in der Nacht pausenweise starkes Sausen wie fernes Wassergetöse.

Dezember 1. [M. SW.–NO., hell, schön; A. SW.–NO., sehr warm.] — In letzter Nacht etwas Beben vom Erdb.

4. [M. SW.–NO., schöne Röthe; A. SW.–NO., Föhnwetter]. — In der Nacht oft Sausen, heute etwas Schwindel.

13. [M. SW.–NO., Föhnwetter; A. SW.–NO., warm.] — Gestern nach 9½ Uhr dumpfes aber nur schwaches Donnern vom Erdb. oft Getöse.

22. [M. SW.–NO., G'hei, trüb; A. SW.–NO., Sonne, trüb.] — Gestern Nachts und heute etwas Sausen. Wieder G'hei, Föhnwetter.

26. [M. SW.–NO., hell, schön warm; A. SW.–NO.,

Föhnwetter.] — Oft Zittern und leises Bewegen, als wenn die Erde leicht gewiegt würde, oft Sausen.

28. [M. SW.—NO., hell, kalt, Nebel; A. SW.—NO., warm.] — Diesen Abend wieder oft Zittern und öfters plötzliches Krachen des Hauses. Tiefer Thalnebel.

Notizen.

Ueber einige von Herrn Hartung auf den Azoren gesammelte Schnecken. Während die Molluskenfaunen der Canarien und von Madera schon seit lången Jahren die Aufmerksamkeit der Malacologen auf sich gezogen haben, blieb diejenige der Azoren, einige wenige Arten ausgenommen, ganz unbekannt. Diese Inselgruppe liegt abseits von dem gewöhnlichen Seewege nach Südamerika, und wurde daher weit seltener von Naturforschern besucht. Und doch musste es nach den auffallenden Abweichungen, welche die Canarien und Madera zeigten, von hohem Interesse sein, auch die dritte atlantische Inselgruppe, die gleichsam den äussersten Vorposten der alten Welt bildet, näher zu kennen. Von ähnlicher vulkanischer Beschaffenheit wie jene andern Inseln, einem eben so vollkommenen Seeclima unterworfen, lässt dennoch ihre weit nördlichere und östlichere Lage, sowie ihre Entfernung, welche diejenige jener malacozoologisch so verschiedenartigen Inselgruppen weit übersteigt, manche Eigenthümlichkeit erwarten.

In den letzten Jahren wurde indess das Dunkel durch die Untersuchungen von 4 verschiedenen Naturforschern bedeutend aufgehellt. Zuerst wurde Herr Albers von Madera, dessen Schätze er so vollständig zusammen gestellt hat, nach den

Azoren getrieben; er beschrieb jedoch nur zwei neue Arten, die ein nur kurzer Aufenthalt ihm dargeboten hatte. Die Inseln wurden dann von Herrn Forbes besucht, dessen Beobachtungen zwar von Hrn. L. Pfeiffer benützt, wie es scheint aber nicht vollständig der Oeffentlichkeit übergeben wurden. In Verbindung mit Hrn. Drouet hat kürzlich dann Hr. Morelet, der unermüdliche Forscher auf Cuba, in Central-Amerika, in Algerien, den Balearen und Portugal, seine Untersuchungen auf die Azoren gerichtet und eine reiche Ausbeute zurückgebracht, deren neue Arten im Journ. d. Conchyl. 1857, Nr. 2 beschrieben sind. Endlich machte im gleichen Jahre 1857 Hr. Hartung die Azoren zum Ziel einer geologischen Reise, von der er gleichfalls eine ziemliche Zahl kleinerer Schnecken zurückgebracht hat.

Aus diesen Materialien lässt sich nun folgendes Verzeichniss von Arten zusammenstellen, in welchem die von Herrn Hartung gefundenen durch ein (H) bezeichnet sind.

1. Zonites (Helix) atlanticus Mor. (Journ. d. Conch. 1857 p. 149) (H).

   Eine eigenthümliche Art, die einzige der Gruppe, die in allen Altern imperforirt ist.

2. Zonites (Helix) videlianus Mor. (l. c. p. 148) (H).

   Unterscheidet sich von den folgenden durch höheres Gewinde, etwas engeren Nabel, dunklere streifige Färbung.

3. Zonites (Helix) cellarius Müll. (Alb. Malac. mader. p. 7) (H).

   Bekanntermassen geht diese Art durch ganz Europa und vom Continente aus, sowohl nach den Canarien als nach Madera.

4. Zonites (Helix) brumalis Mor. (l. c. p. 149. 3) (H).

   Die enge punktförmige Perforation und die dunklern Anwachszonen unterscheiden diese Art von den beiden vorigen.

5. Patula (Helix) rotundata Müll. (H).

   «Var. azorica. – T. minor; umbilicus paulo arctior; «anfractus minus depressi; apertura vix depressa.»

Sie muss in grosser Menge vorkommen. Sie ist ein wenig gerundeter und enger genabelt als die gewöhnliche Form, wohl aber nur Varietät derselben. Sie weicht von ihr weit weniger ab als die canarischen Arten engonata und retexta Shttlw. Merkwürdigerweise fehlt dieser Typus auf Madera.

6. Helix horripila Mor. (l. c. p. 194. 4).
Fehlte unter den Hartung'schen Arten.

7. Helix erubescens Lowe (Albers. l. c. p. 7) (H).
Etwas stärkerschalig als die Mehrzahl der maderensischen Exemplare; der Charakter der Sculptur und Färbung fällt aber ganz in den Bereich dieser Art.

8. Helix azorica Alb. (Zeitschr. f. Mal. 1852. p. 30. — Chemn. Ed. II. T. 159. f. 11–13).
Wir zweifeln nicht, dass dieser sehr eigenthümlichen Art H. caldeirarum Mor. (l. c. p. 150. 5.) (H) zugesellt werden müsse. Ihre schwefelgelbe Maculatur, bald in kleinen Punkten, bald in kleinen Flammen bestehend, variirt sehr, so wie auch die Dunkelheit des hornartigen Grundes.

9. Helix membranacea Lowe (Albers, l. c. p. 7).
Wir zweifeln einigermassen an dem Vorkommen dieser von Hrn. Albers genannten seltenen maderensischen Art.

10. Helix advena Webb und Berth (Orb. canar. p. 58).
Eine der längst genannten Arten, deren Vorkommen auf den Azoren in Zweifel gezogen worden ist. Hr. Hartung fand sie nicht.

11. Helix inchoata Mor. (Moll. du Port. p. 70. T. 7. f. 1).
Soll von Hrn. Morelet zurückgebracht worden sein. H. Hartung fand diese sonst in Portugal wohnende Schnecke nicht.

12. Helix aspersa Müll. (H).
Junge dünnschalige Exemplare, die aber zu keiner andern Art gehören können. Spuren von 4 dunkeln Zonen beginnen auf der etwas narbigen Oberfläche. Für Madera

wird diese Art nicht genannt, so weit sie sonst (auch nach den Canarien) als Leckerbissen verschleppt worden ist.

13. Helix barbula Charp. (Pfeiff. Mon. Helic. p. 210) (H).
Diese zierliche der H. turriplana Mort. verwandte Art fand sich bisher einzig im südwestlichen Spanien und Portugal; aber weder auf den Canarien noch auf Madera.

14. Helix niphas Pfr. (Proceed. 1857. p. 108).
Fand sich nicht unter den Hartung'schen Arten.

15. Helix pisana Müll. (Alb. l. c. p. 7) (H).
Einige ganz jugendliche Exemplare, nicht mit canarischem, sondern europäischem Charakter.

16. Helix conspurcata Drap. (H).
Eine der Arten, welche der ganzen Mittelmeerküste folgen, und auch nach den Canarien, wie es scheint dagegen nicht nach Madera, übergehen. An der Schale walten die kalkigen Flecken vor den hornartigen vor.

17. Helix paupercula Lowe (Alb. Moll. mad. p. 7).
Diese, dem Festlande wie es scheint fehlende Art wurde häufig auf Madera, von Hrn. Hartung von Lanzerote, von Hrn. Gutnik früher von den Azoren zurückgebracht.

18. Bulimus cyaneus Alb. (Zeitschr. f. Malac. 1852. p. 31. — Chemn. Ed. II. T. 48. f. 9. 10) (H).
Nur junge unausgewachsene Exemplare.

19. Bulimus atlanticus Forb. (Pfeiff. Mon. III. p. 355.) (H.)
Ohne Grund hat Hr. Morelet diese Art, deren Namen durch Hrn. Pfeiffer definirt worden, in B. Forbesianus (l. c. p. 151. 10) umgetauft. Sie steht, die etwas grössern Dimensionen abgerechnet, sehr nahe an Bul. variatus Webb und Berth, ist vielleicht nur Varietät desselben. Eine ächt canarische Art, mit Ueberspringung von Madera, auf den Azoren wieder auftauchen zu sehen, ist eine interessante Thatsache.

20. Bulimus vulgaris Mor. (l. c. p. 150. 7) (H).
Findet sich grösser und kleiner.

21. Bulimus Hartungi Mor. (l. c. p. 151. 8) (H).
Die spiralige Granulation ist meist wenig entwickelt und

ähnelt oft mehr einer Reihe gelblich angewitterter Punkte. Die Windungen bald gestreckter, bald gedrungener.

22. Bulimus delibutus Mor. (l. c. p. 151. 9) (H).
An der glänzendern, gelblichen Schale und der stumpfen Spitze kenntlich.

23. Bulimus tremulans Mss. (H).
Eine neue Art, die sich wie folgt diagnosirt:
«T. rimata, ovato-oblonga, crassiuscula, transversim «insigne rugoso-striata, rugis nodulosis flavis cum lineis «corneis alternantibus. Spira acutiuscula. Anfract. $7^1/_2$; «primi nudi, obscure purpurei; sequentes convexiores or«nati; ultimus $^1/_3$ spiræ superans, regularis. Apertura ver«ticalis, elliptica, intus luteo-grisea. Perist. perincrassa«tum, intus fortiter labiatum, extus breviter reflexum; mar«ginibus subparallelis, callo crassiusculo junctis, dextro «supra protracto, columellari perdilatato patente.» — Altit. 16 – Diam 7 Millim. — Rat. apert. 6 : 5.
Diese zierliche Art lässt sich mit keiner andern vereinigen.

24. Bulimus Sanctae Mariae Mor. (l. c. p. 150. 6) (H).
Wir rechnen dahin eine Reihe junger Exemplare, welche durch ihre Streifung von der folgenden Art abweichen.

25. Bulimus ventrosus Fer. (ventricosus Drap.) (H).
Junge Exemplare. Geht gleichfalls von den europäischen Küsten nach den Canarien, nach Madera, selbst nach den Bermuden über.

26. Zua (Glandina) azorica Alb. (Zeitschr. f. Mal. 1852. p. 125) (H).
Ich kann zwischen dieser Art und der kleinen pusilla Hartm., die man als blosse Varietät von A. lubrica betrachtet, keinen wesentlichen Unterschied entdecken, während die maderensische A. maderensis Lowe allerdings constant abweicht.

27. Pupa anconostoma Lowe (Alb. Moll. mad. p. 61) (H).
«Var. cristula Mss. — anfr. ultimus basi compressa «subcristata.»
Einen andern Unterschied als den schärfer comprimirten

Rand der rima umbilicaris lässt sich nicht finden. P. anconostoma stammt von Madera und ist vielleicht nur kleinere Varietät von P. umbilicata Drap. Von den Canarien wird sie nicht genannt.

28. Balea nitida Mss. (H).

«T. sinistrorsa, rimata, acute-turrita, nitida, striatula, « obscure cornea. Spira acutiuscula. Anfract. $9\frac{1}{2}$ convexi, « ultimus basi rotundatus, $\frac{1}{5}$ spiræ non superans. Apertura « rotundato-ovata. Perist. simplex, ad basin breve expan-« sum, marginibus callo parietali distincto, lamine deficiente, « junctis, columellari subpatente.

Long. $9\frac{1}{2}$. — Diam. $2\frac{1}{3}$ Millim. — Rat. apert. 1 : 1.

Steht sehr nahe an B. perversa Lin. (fragilis Drap), doch scheinen das etwas schlankere Gehäuse aus etwas convexern Windungen, die glänzende, wenig gestreifte Oberfläche, die rundere Oeffnung, in den vorliegenden Exemplaren ohne Spur von Lamelle, constante Merkmale. Ob die für Porto Sancto genannte perversa (Alb. l. c. p. 69) die ächte ist, kann ich nicht entscheiden.

29. Craspedopoma (Cyclostoma) hespericum Mor. (l. c. p. 152. 11) (H).

Das einzige von Hrn. Hartung gefundene Exemplar ist unausgewachsen und hat den Deckel, statt oberflächlich, eingesenkt; doch vermuthe ich, dass diess bei allen Arten dieses Genus im jugendlichen Zustande der Fall ist. Diese Art steht an Grösse und Gestalt zwischen dem höhern, kleinern und kantigen C. Lyonnetianum Lowe und dem grössern und bauchigern lucidum Lowe. Es ist eine 4te Art des bis jetzt auf Madera und die Canarien beschränkten merkwürdigen kleinen Genus. —

Dieses, vermuthlich noch immer unvollständige Verzeichniss, lässt bereits einige interessante Beziehungen erkennen.

1. Eine Verwandtschaft zu Madera durch H. erubescens und die verwandten Formen H. azorica und membranacea, wel-

cher Typus auf den Canarien und dem Continente fehlt; dann auch durch Pupa anconostoma;

2. eine Annäherung an die Canarien durch die zahlreiche Bulimusgruppe: Bul. cyaneus, atlanticus, vulgaris, Hartungi, delibutus, tremulans, welche Gruppe hinwieder keinen Repräsentanten auf Madera hat, und im westlichen Europa nur durch die Arten B. obscurus und montanus vertreten ist;
3. eine Verknüpfung an das Festland durch die drei den andern Inseln mangelnden Arten Helix rotundata, inchoata und barbula; dann durch H. conspurcata und aspersa, welche auf der einen oder andern Inselgruppe vorkommen;
4. eine gemeinsame Abtrennung der atlantischen Inselgruppe vom Continente durch die kleine Helix paupercula und das Genus Craspedopoma;
5. eine eigenthümliche Formentwicklung in den Arten Zonites atlanticus, videlianus, brumalis; Helix horripila, azorica, niphas; Bulimus cyaneus, vulgaris, Hartungi, delibutus, tremulans; Balea nitida; Craspedopoma hespericum.

[A. Mousson.]

Auszug aus Guggenbühls Chronik. Sie erwähnt 18 Cometen:

1. A. 1456 erschin ein erschrokenlicher Comet am himmel. Darauff an underschidenlichen orthen vill blut vergiessen erfolget.
2. A. 1472 erschine im Jener ein graussamer Comet mit einem schwartzen strimen. den er erstlich gegen nydergang. nach gends aber gegen mitag streckte. eh disser recht verging. erschine ein anderer mit einem fürigen schwantz gegen auffgang sich kehrend auch wurden an villen orthen erschrockenliche missgeburten.
3. A. 1506 erschein ein erschrockenlicher komet mit einem langen strimen.
4. A. 1527. Ihn teutschland ist auch ein erschrockenlicher Comet erschinen.

5. A. 1531 hat ein erschrockenlicher Comet dem anderen Cappelerkrieg by an gänder nacht im augstmonet vorgelüchtet.
6. A. 1532 im herbst und wimonet erschein ein erschrockenlicher Comet in denselbigen tagen habend die teutschen den türcken in Ostereich gschlagen.
7. A. 1533 im brachmonet und heuwmonet hat man abermahllen ein erschrockenlichen Cometen gesehen. Darauff folget Pestilentz, tödtliche fieber, Stich, schwermuth, kriegische empörung, gemeine Untröw und Verretherey.
8. A. 1538 im Jener zu anffang der nacht stuhnd ein feur farber Comet ob der statt.
9. A. 1539 im mey erschin abermahll ein erschrockenlicher grosser Comet gegen nidergang. kehrte seinen duncklen weissen strimen gegen mitag. folget darauff ein herrlicher Sommer.
10. A. 1556 zu angehendem mertzen erschin ein Comet von auffgang. Darauff folgt so trüffenlich schön und warm wätter, dass der schnee schnell und ohne gross wasser mit Verwunderung dahin gieng. es erschinend auch hin und wider feurige Zeichen im lufft.
11. A. 1558. Diss Jahr hatt man aber einen Cometen aber nit lang gesehen.
12. A. 1569 hat man im wintermonet einen bleichen timberen Cometen gesehen.
13. A. 1577. Den 12. weinmonet hat man einen erschrecklichen Cometen gesehen. währete biss in Cristmonet.
14. A. 1582 den 14. may erschein ein erschrockenlicher Comet mit langen strimen. Vergleicht sich einem türken Sebel.
15. A. 1590 den 23. hornig sahe man einen Cometen unfehrn vom Abendstern.
16. A. 1596 den 8. heuwmonet hat man einen Cometen gesehen.
17. A. 1607 ihm October sahe man abermahll einen Commet dessen schweiff sich gegen mitag streckte.
18. A. 1618 zu anffang dess wintermonet. ist ein erschrockenlicher Comet. und Zorn ruhten gottes. an dem himmel zum

ersten von mänigklich mit erstaunen gesehen worden. er entstund unter dem Zeichen der waag. streckte seinen schweiff gegen nidergang. gieng über die 58 grad hoch. und durchlieff fast alle domos coeli. dessen bedeutung dass arme teutschland. mit verherung vast aller landen. herlichen stetthen. vestungen. Schlösseren und Dörfferen. näbent jemerlicher hinrichtungen viller Millionen mänschen. in die 30 Jahr mit Jahmer gnugsam erfahren. [R. Wolf.]

Ungewöhnliche Erscheinungen, beobachtet in Grächen im Visperthal 1857. März 1—4. Schöne warme Witterung. — 5. Ab. G'heih oder Rauchluft, starker Schnee, Gugsa. — 6. Viele Kranke in Törbel, Zeneggen, Bürchen und Stalden, eine Art Typhus. – 9–12. Blatternkrankheit in Egscholl, Bürchen und Stalden. — 30. Seit 2 Wochen pfeifen die Amseln. – 31. In Visp viele Typhuskranke.

April 10. Gegen 8 Uhr Ab. Blitzen im Süden. Föhnwetter mit Schnee. – 11—13. Starker Schnee. — 14–16. Gugsa, Schnee, finsterer Nebel. – 16. Ab. 8½ Uhr ein grosses Meteor von S.—W., gleich einem Stern erster Grösse, langsam ziehend und plötzlich erlöschend. — 20. Der erste Schmetterling, viele Mücken. Zeitlosen und Schneeblümchen. — 23—28. Stein und Bein gefroren, dicker Nebel.

May 1—6. Pflanzen der Erdäpfel, Gerste und Bohnen. — 15. Abends Blitzen. — 22. In Emd, Törbel, Zenneggen, Visp, Vispertinen, Stalden und Staldenried herrscht grosse Dürre; wegen geringen Winterschnee's fehlt es an Wasser. Allenthalben werden Bittgänge für Regen angeordnet, zumal in Zeneggen und Vispertinen sind alle Wiesen roth und wie zu Asche verbrannt. — 23, 24. Endlich Regen.

Juni 9, 10. Ein Schuh Schnee gefallen. Am Morgen starker Donner. — 13. Der gefürchtete Tag des Cometen ging ohne Unglück vorüber. — 16. In Törbel mehrere Typhuskranke.

Juli 21. Der Blitz schlägt an mehreren Orten ein. Unweit der Alphütte vor Grächen spaltete er einen Lerchbaum von

oben bis unten und schleuderte auf Steinwurfweite Stücke des Stammes hinaus. Die Grächner sahen ein Feuerseil niederschlängeln, dem ein den Boden erschütternder Donner folgte. — 23. Ein prächtiges Meteor schoss in der Richtung von O.—W. und hinterliess, wie eine Rakete, einen langen, glänzenden Schweif. Es wurde in seinem Fluge immer kleiner und erlosch. — 28. Seit längerer Zeit grosse Dürre, die viel schadet. Zeneggen und Vispertinen sind ganz verbrannt, man sieht an ersterm Orte nichts Grünes mehr. — 29. Häufiges Donnern und Krachen des Schalbetgletschers als Zeichen von Föhn. — 31. Finstere Dunstluft, G'heih, wie Rauch einer Feuersbrunst. Diesen und zum Theil den vorigen Monat wurden auf der Mitternachtseite von Stalden durch das ganze Visperthal bis Zermatt alle Lerchbäume roth und dürr, in den Knospen der dünnen Zweige fanden sich eingesponnen kleine schwarze Würmer. Mitte des Monats fing diese Waldkrankheit, welche die Tannen verschont liess, auch auf der Mittagseite an.

August 1. Dunstluft. In Glis und Brig starben viele an einer Art Bauchkrämpfe. — 9—10. Sehr starker Regen. — 13. Donnern am Schalbetgletscher. Föhn und Blitzen. — 14. Bis Grächen herab geschneit. Man muss das Vieh von den Alpen herabführen. — 17. In Eisten ein 5 Minuten breiter Steinsturz, beim Ravgarten, jenseits der Fluepalme. Steine wie Ofen stürzen herab, beschädigen stark die Strasse und Wasserleitung. — 22. Abends 9½, von N.—S. gehend, ein grosser Meteor mit hellem Licht. - 27. Mehrere Sternschnuppen, theils nach S., theils nach O.—W. schiessend; 3—4 Grösse. — 29, 30. Rauchluft oder G'heih.

September 1—5. Viele Ruhrkranke. — 20. Ab. 8 Uhr schoss ein schönes Meteor aus der Milchstrasse von O.-W., mit weissem Lichte. — 22. Ein Meteor von S.-N. Ab. 8 Uhr. Während mehrerer Tage viele Sternschnuppen nach allen Richtungen; die eine mit ganz rothem Lichte, was sehr selten. — 23—24. Ein Mann fiel von einer Flue herab zu Tode. — 30. ¼ vor 8 Uhr schönes Meteor von N.—W. mit langem Schweife.

October 6. Ein 14jähriger Knabe kommt, grässlich zer-

quetscht, durch Steinsturz ums Leben. Jetzt weit mehr Steinbewegungen als vor dem Erdbeben. — 9. Ab. 6½ Uhr von O.—W. ein grosses Meteor mit Raketenschweif. — 12. Mehrere kleine Sternschnuppen nach W. schiessend. — 13. Auch an diesem Tage. — 18. Um einen grossen Stern, vermuthlich Jupiter, bildete Morgens 2 Uhr eine helle Dunstwolke, einen regenbogenartigen Kreis. — 20. Es hat tief herab geschneit. — 21. Furchtbare Regengüsse die ganze Nacht. Gegen Süden Donner und Wetterleuchten. Viele Steinschläge. — 22. Anschwellen der Bäche.

November 7. Ab. 7½ Uhr. Ein grosses Meteor mit zunehmendem Lichte bewegte sich von SO.—W. hinter das Gebirge, 2—3 Minuten später eine von O.—S. schnell ziehende Sternschnuppe, 2 Minuten später wieder eine von O.—W. — 21. Auf einer Voralpe beobachtete man Heuschrecken und Ameisen wie im Sommer.

December 3. Abends viele Sternschnuppen. — 9. Gleichfalls Ab. viele Sternschnuppen. — 11. Von 8¾ bis 9 Uhr 11 grössere Sternschnuppen oder Meteore. [Pfr. Tscheinen.]

Auszüge aus Fries „Vaterländischen Geschichten."

August 1678: «In dem Sibenthal Berner-gebiets zu Wyssenburg ward ein von natur warmes wasser entdeckt an einem unwegsamen ort, dahin nicht ohne grosse Kosten zu kommen.»

A. 1681: «Am 14. Wintermonat 1680 ist ein Comet Morgens vor tag beobachtet hernach folgender Zeit des abends nach eingebrochener nacht gesehen worden. Währete bis auf den 17. Januar 1681. Den 30. Dezember abends um 6 bis 11 uhr ist er gesehen worden in ungläublicher länge. Die Länge des schweifs war von 68 oder 70 himmelischer graden, deren einer über die 1000 meilen aussmachet. Der stern selb, der an dem End des schweifs stehet, scheint nach dem aug klein sein, doch durch das fernglase als ein glänzender Bachofen.»

A. 1696: «Als bei anbrechendem somer 1696 Vil leute verlangten nach Pfefers zu den berühmten heilwassern daselbst

zu reisen, bekame mann die Zeitung, dass die wasser nicht ankamen, und stund man in sorgen, si haben sich verlohren, füraus weil die red gieng, dass zu Unter-Vaz auff Bündnerischem boden sich warme wasser verspüren lassen: die vile vorigen jahrs verspürte Erdbidem konten etwas dergleichen verursachet haben.

A. 1717: «Hans Conrad Schwyter von Männidorf gebürtig, Wirt zu Altorf, ist ein mann von ungeheurer dike und schwere; das band um seinen leib herum hat 3 Ellen und 3 Vierling; dessen schwere thut 5 Centner. Kan ihm selbs nicht helfen. Er sitzt die meiste Zeit; hat rechte manslänge, aber übermässige dike, füraus einen schweren bauch, den er am hals in einem band tragt.» [R. Wolf.]

Waldrutsch im Mettelwald bei Unterbäch im Kanton Wallis. A. 1855 den 14. November des Morgens von 4 – 5 Uhr, also eine volle Stunde, nahm man ein leichtes Beben und ferne Detonationen wahr. Es war kein Erdbeben. Ein Stück Wald von 20—30 Klaftern Breite und etwa 1/4 Stunde Länge, auf lehmigem, sumpfigem Boden, hatte sich nach einem leichten Erdstosse losgemacht und rollte dem Abhange zu. In der Schlucht schäumte der um diese Zeit kleine Mühlebach hinunter. Angeschwellt zu einer ziemlichen Höhe durch die hinabgerutschte fürcherliche Masse von Lehmerde, häusergrossen Felsstücken und einer Menge riesiger Lerchbäume sammt Wurzeln arbeitete sich der schauerliche Schutt langsam, zäh, verheerend, alles Entgegenstehende fortreissend, unter schreckenerregendem Krachen in's Thal hinunter, wo man den Einsturz des ganzen Berges befürchtete. Zwei Mühlen, alle Brücken und die zunächstliegenden Wiesen wurden zerstört. Vor zwölf Jahren ungefähr schwoll vom gleichen Mühlebach ein Nebenzweig bedeutend an, tobte und verheerte, aber nie will man sich erinnern, dass der ganze Berg davon wie diessmal er-

schüttert wurde. Gehen die häufigen Holzausbeutungen nicht mit der möglichsten Klugheit zu Werke, so möchte diess nur ein Anfang vieler andern solcher Ereignisse sein.

[Pfr. Lehner.]

Notiz über die Blattern im Wallis. Am Ende des Wintermonats 1856 kam diese Seuche auf das Eischolgebiet und zwar auf die natürlichste Weise. Blatterngenesende betheiligten sich bei einer Tanzgesellschaft. Ihre Gegenwart und Ausdünstung nach der anstrengenden Belustigung waren hinreichend zur Verbreitung. Von 1—45 Jahren blieb kein Alter verschont — jedoch starben daran in Eischol nur 4 Kinder. Anfangs März hörte hier das Uebel auf. — Bösartiger, aber bedeutend seltener verpflanzten sich die Blattern nach Unterbäch. Schwarz, mit unausstehlichem pestartigem Geruche traten sie hier auf, forderten nur drei Opfer, hausten kaum sechs Wochen und wanderten nach Birchen über. Da häufige Erkrankungen bis zum 25 Alter, Opfer nur ein einziges — Dauer bis Mitte September. Obwohl viele die Nützlichkeit des Impfens bei dieser Gelegenheit bestritten, so muss dieselbe doch anerkannt bleiben; denn laut allen Beobachtungen erschienen die Blattern nur bei Nichtgeimpften oder bei fruchtlos Geimpften.

[Pfr. Lehner.]

Ueber die Declination in Basel, nach einem Mss. von Dan. Huber.

1531	östl. Abw.	Zeichn. in Münster's Compos. horolog.
1691	$9^1/_2{}^0$ westl.	Theod. Zwinger, Scrut. Magn. Basil. 1697.
1717	13°	nach Wenz und seinem Neffen Eucharius Müller.
1737	$13^1/_2$	
1757	$16^1/_6$	
1763	$16^1/_3$	
1774	18	
1783	$18^1/_2$—$18^3/_4$	Mitte Mai nach Bavier.

1785	18½	nach Wenz und seinem Neffen Eucharius Müller.
1788	19	
1794	19⅔	
1797	19½	
1800	20	
1802	20	
1805	20½	
1807	19° 46′ 22″.	Dan. Huber.

[R. Wolf.]

Notiz über verschiedene Naturerscheinungen zu Erlenbach im Simmenthal.

1856 Juli 24. Nach drückender Hitze Nachmittags um 4 Uhr ein heftiges Hagelwetter verbunden mit starkem Sturmwind. Es zog sich in einem schmalen Streifen aus dem Diemtigen-Thal in der Richtung von SW. nach NO. hervor, verbreitete sich in Laterbach auch in der Richtung gegen NO. nach Allmenden, Thal und Erlenbach und ging über die Fluh und das Heiti nach Reutigen. In Erlenbach fielen nur wenige Steine und eine Viertelstunde weiter oben im Thal gar keine mehr. Niemand erinnerte sich hier in Erlenbach so grosse Steine gesehen zu haben. Sie wogen 2 bis 3 Loth, waren rund, glatt, ein wenig abgeplattet, oder auch eiförmig. Müller Wenger in Oeg bei Diemtigen soll einen Stein gewogen haben, der 15 Loth schwer war. Zu gleicher Zeit soll es auch jenseits der Niesenkette in Frutigen gehagelt haben.

1856 Sept. 19. Abends gegen 4 Uhr eine Erderschütterung, die mehrere Sekunden anhielt. Die Richtung derselben kann nicht angegeben werden. — Auch in der Nacht vom 23. auf 24. Sept. glaubten mehrere Personen schwache Erdstösse verspürt zu haben um halb 10, um 11 und gegen 4 oder 5 Uhr.

1856 Okt. 5 gegen 12 Uhr Mittags fühlte ich zwei schwache Erdbeben von Süden her; das erste etwas stärkere mochte 2 Sekunden dauern; das zweite etwas länger.

1856 Nov. 5. In der Nacht wurde ich etwa um 11 Uhr

von einer Bewegung oder Erschütterung aufgeweckt, die ich nur einem Erdbeben zuschreiben konnte.

1857 Juli 21. Heftiges Gewitter schon um Mittag, gegen Abend bis nach 10 Uhr noch heftiger, Blitz und Donner fast unaufhörlich und in allen Richtungen. Ein wenig Hagel. An andern Orten, z. B. in Oberwyl, viel mehr Hagel.

1857 Juli 28. Gewitter am Nachmittag mit einem heftigen Windstoss von W. [Pfr. Strehl.]

Schaffhauser Weinrechnung von 1466 bis 1793 und Fruchtrechnung von 1594 bis 1793 nach einer Handschrift von Christoph Murbach. Die Weinpreise stehen zuerst und beziehen sich auf einen Saum, die nachfolgenden Fruchtpreise auf ein Viertel Korn.

Jahr	Pf.	ß.	Jahr	Pf.	ß.	Jahr	Pf.	ß.
1466	3	—	1467	2	—	1468	3	—
1469	3	—	1470	3	—	1471	2	15
1472	1	15	1473	1	10	1474	1	10
1475	1	10	1476	2	—	1477	3	—
1478	2	5	1479	2	—	1480	2	—
1481	2	10	1482	2	10	1483	2	—
1484	2	—	1485	2	10	1486	3	—
1487	3	—	1488	3	6	1489	4	10
1490	4	—	1491	«Ist keine Weinrechnung gemacht worden.»				
1492	3	10	1493	4	—	1494	4	—
1495	2	4	1496	2	12	1497	2	4
1498	3	4	1499	2	16	1500	2	8
1501	1	10	1502	2	16	1503	1	16
1504	2	8	1505	2	8	1506	3	—
1507	2	4	1508	1	16	1509	2	10
1510	2	16	1511	3	8	1512	4	16
1513	7	—	1514	2	12			
1515	«Ist keine Weinrechnung gemacht worden.»							
1516	3	9	1517	4	—	1518	5	—

Jahr	Pf.	ß.	Jahr	Pf.	ß.	Jahr	Pf.	ß.
1519	4	8	1520	2	16	1521	4	–
1522	5	8	1523	4	—			
1524	«Ist keine Weinrechnung gemacht worden »							
1525	4	—	1526	4	10	1527	4	8
1528	4	8	1529	4	16			
1530	«Ist keine Weinrechnung gemacht worden.»							
1531	6	8	1532	4	8	1533	5	—
1534	3	16	1535	4	16	1536	5	8
1537	3	8	1538	4	4	1539	7	2
1540	2	16 «In dissem Sommer was es so heiss, dass die Fisch im Wasser sturben, und am Weinacht tag Heyny roth über den̄ Rhein schwam.»						
1541	3	8	1542	4	—	1543	6	16
1544	4	18	1545	4	18	1546	3	8
1547	3	15	1548	4	16	1549	5	16
1550	«waren die reben erfroren, darum auch kein Weinrechnung gemacht worden.»							
1551	5	10	1552	2	5	1553	4	10
1554	5	5	1555	4	5	1556	4	15
1557	3	—	1558	4	—	1559	5	6
1560	5	5	1561	10	10	1562	5	10
1563	6	—	1564	6	15	1565	9	—
1566	5	16	1567	5	10	1568	6	—
1569	8	5 «In diesem Jahre kauffte man 1 Mütt Korn um 9 Batzen.						
1570	6	15	1571	9	15	1572	9	4
1573	9	12	1574	10	12	1575	5	4
1576	9	—	1577	10	10	1578	6	8
1579	6	4	1580	6	16	1581	6	8
1582	5	—	1583	5	10	1584	4	4
1585	7	4	1586	10	8	1587	12	—
1588	16	—	1589	18	—	1590	12	—
1591	16	—	1592	18	—	1593	12	—

Jahr	Pf.	ß.	Pf.	ß.	Jahr	Pf.	ß.	Pf.	ß.
1594	15	4	1	18	1595	18	8	2	2
1596	13	8	1	5	1597	13	13	1	6
1598	13	4	1	12	1599	8	8	1	18
1600	11	4	1	18	1601	10	10	1	14
1602	12	12	1	12	«In disem Jahr hat es anhier ein gross Erdbidem gehabt.»				
1603	14	8	1	18	1604	8	8	1	3
1605	8	8	1	3	1606	9	8	1	10
1607	10	4	1	10	1608	13	18	1	18
1609	12	12	1	12	1610	13	8	1	14
Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.	Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.
1611	6	28	1	4	1612	Keine Weinr.		1	15
1613	6	28	(2	18)?	1614	6	12	1	4
1615	5	20	1	4	1616	5	—	1	—
1617	4	8	—	23	1618	5	22	1	19
1619	8	16	—	21	1620	9	—	—	24
1621	10	28	—	28	1622	20	8	2	7½
1623	10	28	2	18	1624	8	—	1	22½
1625	12	16	1	6	1626	8	8	2	—
1627	7	2	1	14	1628	Keine Weinr.		2	—
1629	6	8	1	28	«Den 13. Januar Morgens um 2 Uhr verspührte man ein erschrecklich Erdbeben und zwar in allen Landen.				
1630	9	8	1	10	1631	3	22½	1	3
1632	6	3	—	24	1633	8	8	1	6
1634	9	—	1	15	1635	14	28	2	18
1636	8	24	3	3	1637	4	24	1	22
1638	8	16	1	24	1639	12	8	1	20
1640	10	10	1	2	1641	9	8	1	18
1642	14	12	1	28	1643	11	16	1	14
1644	14	8	1	15	1645	6	2	1	7
1646	5	—	fehlt.		1647	7	14	1	—
1648	9	—	—	26	1649	8	—	1	4
1650	7	15	1	18	1651	8	—	1	8
1652	5	20	1	6	1653	4	—	—	28

Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.	Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.
1654	5	18	—	18	1655	4	20	—	18
1656	4	8	—	16	1657	4	16	—	17
1658	8	16	—	22	1659	4	24	—	22
1660	6	12	1	—	1661	3	24	1	6
1662	5	10	1	15	1663	6	20	1	—
1664	6	20	1	—	1665	6	8	1	4
1666	4	16	1	—	1667	6	12	—	24
1668	6	12	—	24	1669	6	12	—	22
1670	4	16	—	20	1671	4	24	—	16
1672	4	8	—	14	1673	5	10	—	15
1674	6	12	—	26	1675	10	—	1	—
1676	8	24	1	6	1677	5	—	1	6
1678	5	24	1	10	1679	4	—	1	12
1680	4	16	1	10	1681	5	20	1	10
1682	1	28	1	—					
1683	3	24	—	20					

«War ein gar frühzeitiger Herbst, dass mann an dem Frena Markt (1. Sept. a. St.) hat angefangen zu herbsten, man hat auch, welches merkwürdig ist, geämmdet, Oepfel ab den Bäum gethan, trauben gessen und Neuer Wein getrunken, dass alles auf einen Tag, so zuvor nicht vil gehört noch erlebt worden.»

Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.	Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.
1684	4	—	—	18	1685	5	—	—	20
1686	5	—	—	20					

«Ist gar ein guter Wein gewesen.»

Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.	Jahr	fl.	ß.	fl.	ß.
1687	3	18	—	20	1688	9	—	1	12

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1689	9	—	1	12	1690	8	—	1	—
1691	10	—	1	44	1692	9	—	2	45
1693	11	12	2	45	1694	8	—	2	15
1695	6	24	—	45					

«Es sind die Trauben wegen spahtem Jahrgang unverhofft reiff worden. Doch hat man an Etlichen Orthen die weissen Trauben an den Reben müssen stehen lassen.»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1696	7	40	—	36	1697	8	—	—	54
1698	6	40	1	12					

«Am Bartholomeus Markt (24. Aug. a. St.) hat man noch kein roth Beerin an Reben gese-

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
					hen, doch ist der Roth Wein noch gut, der weisse aber was sauer worden.»				
1699	6	20	1	48	1700	4	20	1	12
1701	5	—	1	15	1702	3	36	1	7½
1703	5	—	—	56	1704	7	—	1	—
1705	5	—	—	48	1706	5	20	—	44
1707	3	—	—	40	«Diss Jahr ist der Herbst überauss wohl gerathen, also dass man an Etlichen Orthen auss Manngels dess Geschirrs mit lessen hat müssen nachlassen, so lange biss die geschirr wieder Lehr worden. Es ist auch vill Wein under der Rechnung verkaufft worden, den, an dem Undersee haben Etliche Persohnen 1 Saum Wein um 1 Saum Fass gegeben, so wehrt sind damahlen die Fass und Weingschirr gewesen.»				
1708	7	—	—	54					
1709	Keine Weinr.		1	30.	«Wegen überauss kaltem Winter sind die reben aller Ohrten erfrohren, was aber noch erhalten worden dass ist hernach im Juny von einem reiffen vollends hinweggenohmen worden, und hat es nicht nur die reben allein, sondern auch den blust der Bäumen betroffen, also dass es gar wenig Obst geben, und solches Einige Theurung verursacht.» Der Wein, der 1707 um 3 fl. verkauft worden, sei 1709 auf 7 fl. und dann immer höher gestiegen, bis er 1710 auf 18 fl. gekommen sei «wormit Mancher seinen Beutel gespickt und guten provit machen können.» Wein vom Untersee einzuführen, sei bei hoher Strafe verboten worden, «weillen er gar saur, wie dergleichen Wein so am Undersee erwachsen, gemeiniglich zu sein pflegen.»				
1710	9	20	1	4	1711	5	20	1	20
1712	4	20	1	52	«Umb die Statt herum wurde wegen des den ersten Augsten gefallenen grossen Hagels wenig Wein, hergegen auf der Landschafft ein überfluss.»				
1713	5	48	2	—	«Umb die Statt herum, gab es diss Jahr wenig, doch ein zimmlich feiner Wein.»				

Jahr fl kr. fl. kr. Jahr fl. kr. fl. kr.

1714 7 — 1 15 «Wenig aber zimmlich guter Wein.»

1715 7 12 1 — «Diss Jahr wurde eiu gar guter Wein. Wan es im Frühling an etlichen Orthen der Reiffen halber verschonet hätte, würde es ein überauss grossen Herbst gegeben haben.»

1716 6 — 1 24 «Diss Jahr wurde wenig und an theils Orthen ein saurer Wein, wegen nassen und spahten Jahrgangs.»

1717 8 — — 56 «War ein mittelmässiger Herbst und wurd ein sehr guter Wein, jedoch gab es um die Statt herum an theils Orthen gar wenig, weillen an der vorgehenden Aschen Mittwochen Nachts der frost merklichen Schaden gethan.»

1718 5 20 — 48 «Diss Jahr hatte es aller Orthen ein Reichlicher Herbst, sonderbahr wo man dle Reben gedeckt hatte, gabe es ein überaus guter Wein, und wegen des trockenen und warmen Sommers ein frühzeitiger.»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1719	3	—	—	48	1720	3	30	1	—
1721	6	—	—	56	1722 bis 1726 fehlen.				
1727	3	20	—	45	1728	2	40	—	46
1729	2	—	—	48	1730	3	20	—	42

1731 5 36 1 10 «Wegen grosser Kelte und villem Schnee, den man bey Manns gedenken keinen gehabt hat, haben die Reben villes leyden müssen, auch haben die ville und starke gewitter des Sommers grossen schaden gethan.» Der Herbst sei an einzelnen Orthen gut, an andern schlecht gewesen, doch sei der Wein «dem höchsten sey gedankt, guth worden. Er gebe nur, dass er nicht mit undank genossen werde, auf dass wir Ihn nicht zu Zorn reitzen, und er uns ins Künfftige gar Alles entziehe, sondern seinen reichen Segen in gnaden widrum fühlen möge.»

1732 5 36 — 56 «Im Majo hat der Reiffen grossen schaden gethan, so dass es mit dem Herbst gar ungleich hergegangen.»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1733	6	12	1	12	1734	7	20	1	—

1735 9 — 1 8 «Der den 17. May gewessene Reiffen hat gar grossen Schaden gethan.»

1736 9 20 — 52 «Im May hat es ein starke gefröhre gehabt, dass in einigen Orthen fast alles hinweggegangen, und was noch verschont geblieben, haben im Sommer die hochwitter weggenohmen, dass es fast aller orthen ein geringer Herbst worden, doch ist der Wein überauss gut worden,»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1737	7	20	—	48	1738	8	—	1	—

1739 4 — 1 27 «Disses Jahr hat einen gesegneten Herbst gegeben,» — nur habe man wegen frühem Winter und grosser Nässe an vielen Orten «ohn zeitig und faulecht» einsammeln müssen.

1740 4 — 1 21 «Disses Jahr hatte es ein solch gutes ansehen, dass es nicht allein vill sondern auch ein guter Wein geben werde. Allein der plötzlich eingefallene Winter hat dass meiste weggenommen, dass gar villes hat stehen gelassen müssen, auch der gesamlete Wein ein ungesunder trunk gewesen und ville leuth sich damit verderbt haben.»

1741 13 — 1 21 «Wider alles vermuthen ein Extra guter Wein, aber sehr wenig worden wegen Kalten Winther, etc.»

1742 6 20 1 20 «Wein ziemlich sauer,»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1743	9	—	1	21	1744	8	—	1	6
1745	9	40	1	6	1746	7	40	1	15
1747	6	40	1	—	1748	5	20	—	54
1749	10	20	1	40	1750	10	—	1	8
1751	5	40	1	20	1752	5	—	1	20
1753	4	40	1	6					

1754 3 40 1 12 «Den 3. May ist die Rhein Bruk eingefallen. 1611 ist sie Erbauen worden, 30 Jahr daran gebauen worden (d. h. von 1585—1611; sie war steinern und hatte 9 Joche und 10 Gewölbe).»

1755 8 40 1 —

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1756	4	—	1	12					

«Anno 1755 bis 1756 hat es in Schaffhausen 2 Erdbidem gehabt (das Eine am 4. Dez. 1755 um 3/4 auf 3 Uhr Abends). — Auch 1756 ist hier in der Nacht ein erschröckenlicher Sturmwind Entstanden, von welchen kein Mensch sich keinen zu wüssen gedenken hat können.» — Vom 19. Juli 1756 - 2. October 1759 baute Hs. Ulrich Grubenmann von Teuffen im Ausserrhoden «die gegenwärtige zierlich und künstliche höltzerne Rhein Brugg. Sie kostet onhngefähr 69000 fl. Des Baumeisters accordierter Lohn ware wochentlich eine alte Doublonen à 8 fl. 50 kr., woraus er sich verkösten müsste; ein jeder seiner (durchschnittlich 12) Gesellen hatte des Tages 36 kr. und 1 Maass Wein und 1 Pf. Brodt.»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1757	4	40	1	–	1758	9	40	1	30
1759	10	—	1	12	1760	6	—	1	—
1761	4	12	—	51	1762	4	24	1	–
1763	6	20	1	15	1764	9	—	1	20
1765	9	40	1	20					
1766	10	40	1	30					

«Dieses ware ein guter Wein, welcher hernach im dritten Jahr 33 bis 40 Gulden galt.»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1767	10	40	1	36	1768	9	20	1	40
1769	10	40	1	40					

«Im Anfang des Septembers sahe man viele nächte einen grossen Cometstern allhier und fast in der ganzen Schweitz worauf A. 1770 und 1771 eine grosse Theure erfolget.» Der Mütt Korn kam 1771 auf 14 fl. 31 kr. hinauf.

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.	Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1770	14	20	3	30	1771	16	40	2	36
1772	7	20	1	48					
1773	12	40	1	30					

«Dieser Herbst war so klein das zu Statt und Land die juchart reben eine in die ander gerechnet kaum 1 Saum Wein gab. Der Trauben Blühet ware zu nass.»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1774	10	20	1	15

«Den 10. Sept. um 4 1/4 Uhr Abends ward ein ziemlich starkes Erdbeben weit herum verspührt.»

Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.		Jahr	fl.	kr.	fl.	kr.
1775	5	40	1	—		1776	6	—	1	20
1777	9	—	1	30						

1778 5 20 1 30 «Den 8. July auf den Abend kam ein fürchterliches ungewitter mit entsetzlichem Platzregen, es währete bis nach Mitternacht; der Rhein ward fast dick trüb, und brachte Häuser, Scheunen, Hausrath, etc. (In der gleichen Nacht wurde auch Küssnacht bei Zürich verwüstet). — Den 15. August um Mitternacht kame ohnvermuthet ein schröckliches Donnerwetter mit entsetzlich dichtem Hagel.»

1779 13 — 1 4 «Den 26. April starke Gefröhre. Den 14. September noch ein betrübtes Hagelwetter.»

1780	9	40	1	8		1781	4	48	1	12
1782	6	40	1	30		1783	7	—	1	—

1784 6 — 1 4 «Dise zwey letztere Jahre gabe es recht gute Weine. Gott seye darfür gedanket.»

1785 7 — 1 36 «Ware gar ein später Jahrgang, gabe meistes sauren Wein.»

1786 14 — 1 30 «Es gabe manche Juchart Reben kaum 1 bis 2 Eimer Wein, nnd ware doch nicht extra gut.»

1787 11 — 1 30

1788 7 — 2 — «Dises ware ein durchaus gesegnetes Jahr, es gabe gar vieles obst und viel und guten Wein. Man hat vor Michaeli (29. Sept.) angefangen wümlen.»

1789	11	—	2	30		1790	11	—	1	36
1791	11	—	1	20		1792	10	—	1	40
1793	18	—	2	—						

[R. Wolf.]

Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Mai bis Dezember 1857.

1. Erdbeben.*)

Juli 19/20. In Chur ziemlich heftiges Erdbeben von starkem Geräusch begleitet. **20.** In Solothurn und Umgebung Vormittags ein leichtes Erdbeben.

August 28. Im Unter-Engadin (Tarasp, Steinberg, Fettau) nach Mitternacht ein so starkes Erdbeben, dass die Häuser vom Fundamente bis zur First erkrachten und die Leute in den Betten heftig geschaukelt wurden. **27** auf den **28.** In der Nacht in Genf ziemlich heftige Erderschütterung.

September 6. Vormittags 11¾ Uhr in Eglisau ein ziemlich starkes Erdbeben.

2. Erdschlipfe und Bergstürze.

August 24. Beträchtliche Ablösungen vom Felsberge. Einzelne Felsstücke rollten bis in das Dorf. **27.** Wieder einige Bewegungen in den zerspalteten Felsmassen des Felsberges. Einzelne Steine fallen herunter.

3. Schnee- und Eisbewegung.

4. Wasserbewegung.

Mai 1. Die Pfäffersquelle ist jetzt schon so hoch gestiegen, dass sie während des letzten Sommers nie höher stand.

Juni 11. Von Mühlau bis zum Birridamm (Aargau) ist die Reuss ausgetreten und hat hunderte von Jucharten Land verwüstet.

Juli 7. Eine Wasserhose durchlief Morgens zwischen 4 und 5 Uhr den Genfersee zwischen Montreux und St. Gingolph. Sie bildete eine sehr dichte, spiralförmig sich bewegende Wolke in Gestalt eines umgestürzten unten abgestumpften Conus. Die auf dem Wasser aufstehende Grundfläche schien eine Masse

---

*) Ueber die im Wallis beobachteten Erdstösse s. Pag. 154—163.

Wasser aufzuziehen. Das imposante Phänomen war eine halbe Stunde lang sichtbar.

Dezember 17. Ueberall kleiner Wasserstand. Die Schaffhauser Dampfschiffe können nur noch bis Stein fahren.

5. Witterung.

Mai 9. Ein heftiges Gewitter verursacht bedeutenden Schaden im Klettgau. Der Blitz schlägt in die Kirchthürme von Sachseln und Kerns ohne zu zünden. **10.** Gewitter. Abends 7 Uhr wurde auf der Strasse zwischen Adlikon und Dielstorf (Zürich) ein Kind vom Blitz erschlagen. Das Kind lag auf dem Rücken mit auseinander geworfenen Gliedmassen und rückwärts gebäumtem Kopfe, wie bei in den heftigsten Konvulsionen Verstorbenen. Die Augen waren gebrochen, das Gesicht geröthet, der Mund von Blut und Schleim überfliessend. Die Kleider und die Haut von der rechten Schulter bis zur Hüfte hinab verkohlt, am intensivsten an der Schulter. Beide Schuhe lagen zerrissen neben der Leiche auf der Strasse, der linke Fuss zeigte einen blutigen Riss vom Risten bis zwischen die Zehen. Die Strasse war an dieser Stelle beckenartig ausgewühlt. Kopf und Haare und übrige Körpertheile blieben unversehrt. **17.** In Eschenz (Thurgau) wurde ein 12jähriges Mädchen vom Blitze erschlagen, während zwei jüngere Geschwister, deren eines die Erschlagene an der Hand, das andere am Arme hielt, unverletzt blieben. **23.** Zwischen 4 und 5 Uhr Abends fiel ein Alles verwüstender Hagel in Aire-la-Ville. Am nächsten Morgen lagen die Körner noch da wie Haufen von Kieselsteinen. **25.** Die Bernhardinstrasse ist für Räderfuhrwerke wieder fahrbar.

Juni 14. Ein Reif wie eine Eisrinde bedeckte heute früh das Einsiedler Alpenthal und machte die Pflanzen erfrieren. Selbst an sonnigen Abhängen, wo man sonst nie Reif wahrgenommen (!), hat er geschadet. Auf der Höhe des Etzel sollen sogar die Fenster der Schlafkammer eines Bauernhauses beschlagen haben. **20.** Heftiges Gewitter mit Sturm und Hagel

wüthete 20 Minuten in der Umgegend von Freiburg. In der Stadt wurden viele Fensterscheiben eingeschlagen.

Juli 1. Bei Amden (Wallensee) schlug der Blitz in einen Nussbaum, unter welchem vier Personen sassen. Alle waren sogleich wie todt, kamen aber bald wieder zu sich, am spätesten ein alter Mann, der dem Stamme zunächst sass. Fast jeder beklagte sich über Schmerz an der rechten Seite, einige über heftige Uebelkeit, innerliche Hitze und Lähmung, die erst nach etwa drei Viertelstunden zu weichen begann. Einem Manne wurde der Schuhriemen aus dem Schuh gerissen und inwendig das Leder zerrissen. Ebenso einer Frau und dieser überdiess eine Tabaksdose, die sie in der Tasche trug, durchlöchert und 3 Thaler ausgeschmolzen. **3.** Zwischen Dänikon und Schönenwerd (Aargau) schlug der Blitz in die Telegraphenleitung, die er auf eine ziemliche Strecke nebst mehreren Stangen zerstörte. Auf den Bureau's in Aarau und Olten fühlte man den Schlag sehr gut, jedoch ohne Beschädigungen wahrzunehmen. **21.** Ein heftiges Gewitter mit Hagel vernichtet im Seethale (Aargau) die Feldfrüchte. **24.** In den Urkantonen häufige Gewitter, in der Ostschweiz anhaltende Trockenheit und Hitze. In Schwyz fielen an diesem Tage Hagelkörner bis auf 1/4 Pfund Gewicht. **28.** Heftiges Gewitter mit Hagel in Chur, der aber nur unbedeutenden Schaden verursachte. Dagegen entwurzelte der Wind eine beträchtliche Anzahl Obstbäume.

August 4. Der Blitz schlägt in ein Haus auf den Bergen am Lac d'Oméne (Freiburg). Eine Anzahl weidendes Vieh getödtet. **8.** Abwechselnd wohlthätige Gewitterregen in Glarus, welche die tropische Hitze angenehm kühlen. **9.** Abends 5 Uhr heftiges Hagelwetter in Hirslanden und Riesbach (Zürich). Man fand bis nach 4 Tagen noch Hagelsteine am Boden liegen. **12.** Heftiger Sturm in Burgdorf (Bern), der viele Bäume entwurzelte und zerbrach.

September 2. Blitzschlag in Rapperschweil 4 Uhr früh bei völliger Windstille. Er zerfetzte im Momente mehrere Pappeln und setzte eine Scheune in Brand. Auf dem Meienberge

schlug er in ein Haus. Der Vater stand am Fenster, die Mutter nähte dicht an einem andern. Der Strahl zerschmetterte das Fenstergesimse, kaum 1 Fuss weit von der Mutter entfernt, ein Theil der Splitter zerriss ihr den Rock. In der Nebenkammer fuhr der Blitz auf beiden Seiten der Bettstatt herum, in welcher die Kinder liegen unversehrt blieben. Vater und Mutter blieben eine Zeit lang betäubt und sprachunfähig. Letztere hatte ein Gefühl, als wäre ein glühender Körper über ihre Hüfte und das Bein gestreift und als müsste sie ersticken. Beim Einschlagen des Blitzes wurden alle Fensterscheiben des Hauses zertrümmert.

October 9. Die Höhen des Jura sind schon mit Schnee bedeckt (Solothurn). Dagegen wurde am 7. noch der Montblanc bestiegen.

Höhe der Niederschläge in Zürich.

		mm			mm.
Mai	10	12.15		11	12,15
	12	4,05		15	11,70
	17	4,50		29	0,90
	25	5,49			57,42
	27	6,93			
		33,12	Octob.	9	12,15
Juni	—			22	9,90
Juli	—			26	12.15
Aug.	25	4,50			34,20
Sept.	1	5,85	Nov.	25	6,75
	2	3,24		28	20,29
	4	6,30			27,04
	7	8,19			
	8	4,59	Dez.	29	184,5.

6. Optische Erscheinungen.

September 11. Morgens und Abends von Glärnisch zum Wiggis hinüber Regenbogen von seltener Pracht.

7. Feuermeteore.*)

Mai 15. In Frauenfeld wurde 9 Uhr Abends ein im bläulichen Lichte glänzendes Meteor beobachtet. Es bewegte sich in nördlicher Richtung fort und zerplatzte ohne Knall. Zur nämlichen Zeit sah man in Bern ein Meteor, das, zuerst von der Grösse des Abendsterns, dann rasch zunehmend, in bläulichem Lichte glänzend und einen Schweif von gleicher Färbung, in welchem rothe Funken sprühten, nach sich ziehend, dann in waldiger Anhöhe verschwindend, den Horizont prächtig erleuchtete. Nach 2—3 Minuten ertönte ein ferner, dumpfer Knall und die Erscheinung verschwand. **25.** Ein Meteor von ziemlicher Grösse fiel nach einem Gewitter bei dem Schlachthause von Carouge (Genf) auf die Erde.

Dezember 18. In Glarus und St. Gallen 9 Uhr Abends prachtvolles Meteor am westlichen Horizont mit glänzend weissem Lichte und Auswerfen von Feuergarben. Nach wenigen Sekunden verschwand es spurlos.

8. Erscheinungen in der Pflanzenwelt.

Juni 7. Bei Brugg werden reife Kirschen gepflückt. **29.** Schon verflossenes Jahr wurde über eine Krankheit der Lerchen gegenüber von Sitten geklagt. Ihre Nadeln röthen sich und sehen wie geröstet aus. Eben dasselbe wurde letztes Jahr in den Lerchenwäldern im Ober-Engadin wahrgenommen.

Juli 18. In Thal (St. Gallen) finden sich an einer Reblaube schon mehrere reife blaue Trauben. Ebenso am rechten Ufer des Zürichsees. **20.** In den Weinbergen von Winterthur haust der Brenner. Viele Reben sind schon ganz entblättert.

August 9. Auf frisch angebauten, wohl cultivirten Kornfeldern im Unter-Engadin bemerkt man oft bei schönem Wetter Morgens beim Aufthauen einen sonderbaren Geruch von flüchtigen Salzen und Oelen, wahrscheinlich von Mineralquellen

---

*) **Ueber Sternschnuppen s. Pag. 88 – 89.**

verursacht. **18.** In Vispertinen (Wallis) ist die Weinlese schon zu Ende.

September 3. In Wädenschweil steht in angelegtem Lande am See neben einem fruchttragenden Apfelbäumchen ein in voller Blüthe stehendes. **13.** Vor dem Aeschenthor in Basel stehen mehrere Kastanienbäume in frischer Blüthe. **20.** In der Umgebung von Basel blühen Obstbäume nicht nur zum zweiten sondern sogar zum dritten Male, so dass reife und halbreife Aepfel neben frischen Blüthen stehen. Auch ein Weinstock, der schon zweimal Früchte trug, hat wieder Blüthen. **21.** In Zürich blühen in einem Garten zum zweiten Mal Alpenrosen. **23.** In Kartoffelfeldern bei Leimbach, welche auf frisch aufgebrochenem Waldboden stehen, finden sich bei der Lese häufig Giftschwämme. Phallus impudicus.

October 2. Auch in Basel findet sich ein Strauch Alpenrosen, der zum zweiten Mal in diesem Jahre vollkommen entwickelte Blüthen trägt. In Puschlav schöner Tabak. Noch nicht ausgewachsene Blätter messen 16" Breite und 15" Länge. In den öffentlichen Anlagen in Frauenfeld tragen die Mandelbäume die schönsten Früchte.

November 2. Im Aargau gibt es blühende Rosen, Veilchen, Reseda, Erdbeeren und auch reife. **15.** Vom Uetliberg her kommen reife Erdbeeren nach Zürich.

9. Erscheinungen in der Thierwelt.

Mai 4. Im Bezirk Sargans haben Ziegen und Schafe die sogen. Raudekrankheit. **10.** In Felben (Thurgau) ist die Lungensäuche ausgebrochen. **18.** In Kerns, Sarnen und Lungern herrschen die Masern. 50 – 60 Kinder sind denselben erlegen. Auch Erwachsene wurden von der Krankheit ergriffen.

Juni 26. In den Minen von Belmont (Waat) wurden wohl conservirte Ueberreste eines Vierfüsslers gefunden, Anthracotherium magnum, im pachydermus von der Form des Hippopotamus. **28.** In Baden und Umgebung findet sich eine Raupe in den blühenden Trauben, welche die jungen Samen umspinnt und die Blüthenstempel abfrisst. Sie zerstört in drei

Tagen eine Traube. in grossen Trauben findet man oft 3–4 Raupen.

Juli 29. In Bern herrscht namentlich unter den Kindern die Ruhr.

August 1. Die Stämme der Ulmen bei der Bastion in Genf sind mit Bienen und Wespen ganz bedeckt, welche wahrscheinlieh von der grossen Trockenheit und Dürre leidend dort Nahrung suchen. **12.** In Bündten wird das Vieh von einer Krankheit befallen, der es schon nach einigen Stunden unter Zuckungen erliegt. Oft tritt vorher noch eine Fusslähmung ein. **15.** In Baselland grassirt das Nervenfieber bedeutend.

September 4. Bei Genf wurde der kürzlich abgeschnittene Hafer gehoben und einen halben Kilometer weit fortgetragen und zerstreut. Es war windstill, daher wird diese Erscheinung elektrischer Anziehung zugeschrieben. **14.** In der Gegend von Leuzingen (Bern) zeigen sich lebendige Maikäfer.

November 4. Im Unter-Engadin ist ein Bär erlegt worden. Im Ganzen während des Spätjahres deren 7.

Dezember 1. In den höhern Gegenden von St. Gallen und Appenzell fiel der erste Schnee massenhaft. **9.** In Engelberg ist der Alpenstich ausgebrochen. Es liegen etwa 50 Personen krank, wovon bis jetzt 7 gestorben. **25.** In Schams und Misox (Bündten) ist man auch auf Wölfe gestossen. (!) **29.** In Richterschweil fliegen Maikäfer. (!)

[H. Hofmeister.]

Berichtigung.

In Heft I., pag. 35, Zeile 3 sind zwischen **bedeutet** und **leicht an** die Worte **zu machen habe** einzuschalten.

Pag. 36 ist am Schlusse des Aufsatzes noch die Zeile beizufügen: **Hienach sind die Sätze in §. 5 pag. 75 zu beurtheilen.**

Ueber die Gewitter
und andere damit verwandte meteorologische Erscheinungen im indischen Archipel.

Von

H. Zollinger in Java.

Erster Abschnitt.

Einleitung.

§. 1. Es ist eine Schrift, die ich oft und immer mit demselben Vergnügen gelesen: Arago's „Abhandlung über das Gewitter.“ Ich weiss nicht, was ich darin mehr bewundern soll, die Einfachheit und Sicherheit der Methode, oder die Folgerichtigkeit der Schlüsse und der Feststellung allgemeiner Resultate; ob die Genauigkeit und Klarheit des Ausdrucks, oder die ungekünstelte natürliche Sprache und viele ausgezeichnete Eigenschaften mehr, die das prunklose Schriftchen zieren. Freilich sagte mir einst ein wackerer Seeoffizier: „Was finden Sie denn an dem Zeug? Das versteht ja ein jeder Matrose.“ Ich wusste ihm nichts zu antworten als: Gerade da sitzt's; ich wette, wenn Sie es geschrieben hätten, liesse sich das Gleiche nicht davon sagen! Und wirklich, dem Manne wollte es nicht gefallen, dass so alle Hypothesen fehlten, alles grossartige Umsichwerfen mit positiver und ne-

gativer Elektrizität und dergleichen mehr, wie es jenen Uebergelehrten geht, die in neuester Zeit Arago unter die glänzenden Mittelmässigkeiten einreihten, weil er so oft das Fundament der Wörter, „denen die Begriffe fehlen", das Gerüste der Formeln und der weithin glänzenden Schlüsse, bei Seite lässt. Er ist und bleibt ein Muster naturwüchsiger, ächter, erquickender Popularität, wie wir in Deutschland immer noch keinen Schriftsteller besitzen, so sehr das Haschen nach Popularität an die Tagesordnung gekommen ist. Die Deutschen aber meinen stets, man müsse vor Allem aus auf's Rühren sich verlegen und wiegen sich zwischen herabstimmender Sentimentalität und geschraubtem Enthusiasmus. Arago wird nur da warm, wo er für das verkannte Verdienst in die Schranken tritt, oder für unabhängig gesinnte Männer, die dem Hasse der Mächtigen dieser Erde preisgegeben waren. Genug hievon, sein Büchlein war der erste Anstoss, dass ich während meines Aufenthaltes in Indien mich fleissig mit der Erscheinung der Gewitter beschäftigte, die in den Tropen manche Eigenthümlichkeiten darbieten, wie sie in den nördlicheren Breiten ganz oder doch theilweise unbekannt sind. Arago selbst bedauert den lückenhaften Stoff, der ihm in dieser Richtung zu Gebote stand. Die Lückenhaftigkeit geht so weit, dass aus den Tropenländern kaum e i n e Beobachtungsreihe vorhanden war, die mehr als ein Jahr umfasste! Wohl finden sich auch in den Tropenländern gelehrte Gesellschaften; aber über Sanskrit und Kawi, Pali und Hindostani, und wie die *a* und *i* alle heissen, kommt man selten an die gemeine Wirklichkeit, und die wenig zahlreichen meteorologischen Mittheilungen sind so fragmentarischer Art, dass sie kaum unter einander

verknüpft werden können. Hier im indischen Archipel war in den Jahren 1830 und 40 der grosse Beförderer solcher Beobachtungen Generalmajor Van der Wyk, selbst ein eifriger Arbeiter in diesem Gebiete. Was aus den Massen des Materials geworden ist, das er angehäuft hatte, mag der Himmel wissen; ich weiss von keiner Herausgabe oder Bearbeitung. Auch die Regierung zeigte guten Willen und liess ausgezeichnete Instrumente nach Indien kommen, die sie austheilte, besonders an das Personal des Medizinaldienstes. Allein auch die Frucht dieser Bemühungen ist grösstentheils terra incognita. Was das Licht sah, ist dem königlichen Institut in Amsterdam zu danken. Man hätte nun denken sollen, dass die sonst so rührige naturforschende Gesellschaft in Batavia die Sache zu einer Lebensaufgabe machen würde, um so mehr, als ihre Mitglieder über den ganzen Archipel zerstreut sind. Mit nichten; sie thut so viel wie nichts in der Richtung, und die Direktion hat Anregungen dieser Art von der Hand gewiesen. Stets macht sich die Furcht geltend, als ob für ein System zusammenhängender Beobachtungen Instrumente erforderlich wären, die das Mass der Geldkräfte der Gesellschaft weit übersteigen. Die Sache hat ihre Richtigkeit; allein wenn das Beste nicht zu erreichen ist, warum das Gute nicht anstreben? Es ist so viel zu thun, dass auch das Wenige, was ohne kostspieligen Apparat zu thun ist, in den Tropenländern noch von unschätzbarem Werthe sein kann. Wer hat nicht seinen Thermometer in Indien; und wer würde nicht lieber einen guten statt eines schlechten kaufen, wenn ihm dazu Gelegenheit gegeben würde? Mit einem guten geprüften Maximum- und Minimum-Thermometer liesse

sich schon Vieles machen. Wer bedarf besonderer Instrumente, wenigstens 8 Hauptrichtungen der Winde zu unterscheiden? Was wissen wir hier von dem Anfang und Ende der West- und Ostmussons in den verschiedenen Landestheilen, selbst der einzigen Insel Java? Bedarf es Instrumente, die Zahl der Regentage und Gewitter aufzuzeichnen, die Richtung der letztern, die begleitenden Nebenumsände? Hat man irgendwo Mittheilungen über den Eintritt der Blüthezeit und Fruchtreife der verschiedenen Kulturpflanzen, die so gut wie in Europa den Wechsel der Jahreszeiten andeuten können? Was ist über den Verlauf des Thierlebens, soweit es von atmosphärischen Zuständen abhängt, bekannt? Siehe da Dinge, die selbst ein „Matrose" beobachten könnte, wie mein guter Seeoffizier sagen würde. Wie sollte sich also eine naturforschende Gesellschaft nicht damit befassen können, durch eine passende Instruktion den Leuten unter die Arme zu greifen! Wer es in ihren Abhandlungen aber doch gethan hat, das ist ebenfalls ein Seeoffizier, der auch von Maury um seiner Arbeiten willen sehr günstig hervorgehobene Lieutenant zur See Jansen. Er verdient dafür den wärmsten Dank. — Für meine nachfolgenden Mittheilungen habe ich mich lange und leider meist fruchtlos nach Stoff umgeschaut. Ein Theil der mitgetheilten Beobachtungen musste von vorneherein beseitigt werden, weil sie den Stempel der „Unmöglichkeit" an der Stirne trugen; andere benutzte ich nicht, weil ich höchst gerechtfertigte Zweifel über deren Richtigkeit hegen musste. Ich kenne aus eigener Anschauung die Weise, wie viele Herren Aerzte hier solche Beobachtungen treiben oder treiben lassen. Ich sah es selbst mit an, wie Einige aus ihnen nach

einer Abwesenheit von 8, 14, 21, ja selbst 30 Tagen aus dem Stegreife ausfüllten, wie Andere die Beobachtungen durch Mischlinge oder gar javansche Bedienten Beobachtungen machen lassen, die von einem Instrumente nicht mehr Verständniss haben, als der erste beste Tagelöhner in Europa, ja noch weit weniger. Zuweilen freilich verrichten solche dienstbare Geister die Arbeit besser als der gemächliche Gebieter, wenn es aueh nur auf höchst mechanische Weise geschieht. Es ist wirklich wahr, dass man die Lokalitäten und Persönlichkeiten kennen muss, um zu wissen, ob man sich der Beobachtungen bedienen kann oder nicht. Unter den Beobachtungsorten, welchc das meiste Vertrauen verdienen, sind in erster Linie zu nennen: Batavia, Buitenzorg und Surabaja. Nachdem ich so nach allen Seiten mein „Herz geleert“, um mit dem Schweizerworte zu sprechen, kann ich um so froher an meine Arbeit gehen, ohne zu fürchten, bei jedem Schritte zu straucheln.

§. 2. Meine Beobachtungen, mehr statistischer Natur, werden sich vorzugsweise auf die Zahl der Gewitter und Regentage beziehen. Jene, als kleine Ergänzung zu dem, was Arago gewünscht hat und nicht besass. Diese, als enge damit zusammenhängende Erscheinung. Dass ich als reisender Sammler einst die Regenmengen nicht messen konnte, spricht von selbst; aber genau beobachtete ich die Zahl der Regentage, die Zeit und Zahl der Regenfälle. Nach dem, was der jüngere Decandolle mit grossem Rechte hierüber in seiner botanischen Geographie sagt, könnte ich mich enthalten, bierüber noch ein Wort weiter zu sagen. Indess mag ein Beispiel am meisten zur Erläuterung beitragen.

Wir können uns gar leicht in einem Monat einen Regentag denken, an welchem 80 Millimeter Wasser gefallen sind, während ein anderer Monat mit 20 Regentagen auch nur 80 Millimeter gefallenes Regenwasser hat. Dass die absolute Menge des letztern in einem solchen Falle über die Witterung der beiden Monate keinen Aufschluss mehr gibt, das spricht von selbst, und dass mit Beziehung auf viele Erscheinungen des Pflanzenlebens die Zahl der Regentage mehr Aufschluss geben wird, das folgt hieraus ebenfalls sehr natürlich. So hat diess Jahr sonderbarer Weise gezählt:

der Oktober 18 Regentage und 352 } Millimeter
der Februar 28 Regentage und 350 } Regenwasser.

Das Maximum des letztern Monates im Tage betrug 53 Millimeter, im Oktober 73 Millimeter.

Im August sind an 10 Tagen 6 Millimeter gefallen, also 0,6 Millimeter per Tag. Im Oktober an 18 Tagen 352 Millimeter, also 19,55 per Tag. Man sieht hieraus, welch einen wichtigen Faktor auch die Zahl der Regentage bilden muss. Im Allgemeinen freilich stimmt auch die gefallene Regenmasse mit der Zahl der Regentage überein, d. h. sie verhält sich der letzteren proporzional. Dass aber hierin grosse Abweichungen vorkommen können, das beweist uns das obige Beispiel. Erst seit ich nun einen eigenen Wohnsitz habe, wird es mir auch möglich, die Regenmengen zu messen. Stets ist nur das als Regenfall aufgezeichnet, was am Beobachtungsorte selbst gefallen ist, das aber, wie wenig es dann auch sein möge. Indessen merke ich mir diejenigen Fälle, die keine messbare Regenmenge erzeugen. So zählt

deren der oben erwähnte August drei. Ebenso ist als Gewittcr nur dasjenige aufgezeichnet, was über dem Beobachtungsorte selbst als Gewitterwolke hinweggezogen ist.

Weitere Erläuterungen werden sich im Verlaufe an geeigneter Stelle finden.

Zweiter Abschnitt.

Von den Jahreszeiten.

§. 1. Wenn wir Jemand fragen, der einigen Schulunterricht genossen hat, wie es stehe mit den Jahreszeiten in den Tropenländern, so werden wir die Antwort hören: Es gibt dort deren nur zwei; die trockene Jahreszeit, welche unser Sommer ist, und die Regenzeit, welche unsern Winter ersetzt. — So haben wir es in vielen Schul- und Lehrbüchern, ja sogar in Kampe's Robinson gelesen, und es ist daher natürlich, dass wir daran glauben. Allein so alt der Glaube ist, und so wohlbegründet er scheint, so ist doch manches gerechte Bedenken dagegen anzuführen, so dass wir erst noch die Frage erörtern müssen, wie viele Jahreszeiten gibt es denn eigentlich in den Tropenländern und welchen Jahreszeiten der nördlichen Breiten entsprechen sie? Bei der Beantwortung werde ich indessen nur den indischen Archipel im Auge behalten. Behufs meiner Erörterung muss ich einmal alles Ernstes die Frage voraussenden: wie viele Jahreszeiten haben wir denn eigentlich in den gemässigten Regionen Europa's, zu Hause im lieben Vaterlande? Man wird mich verwundert anschauen und, wenn man mich einer Antwort würdigt,

unwillig ausrufen: vier! Ich habe Nichts dagegen, wenn dann nur bei der Unterscheidung der Jahreszeiten in den Tropenländern die gleichen Kriterien auch geltend gemacht werden dürfen; dann wird man auch dort vier Jahreszeiten unterscheiden müssen. Ist jenes aber nicht der Fall, so müssen wir auch zugeben, dass die nördlichen Länder ebenfalls nur zwei Jahreszeiten haben, eine warme und eine kalte, wie wir für die ersten unterscheiden eine trockene und eine nasse. In der That, die Gränzen zwischen Winter und Frühling einerseits und von Herbst und Winter anderseits sind leicht anzugeben. Der Unterschied ist in die Augen fallend und mit einer übergrossen Menge von Erscheinungen des Thier- und Pflanzenlebens so innig verbunden, dass uns kein Zweifel bleiben kann, wann die kalte Jahreszeit z. B. beginnt und endet. Anders verhält es sich mit Frühling und Sommer, mit Sommer und Herbst. Dass die astronomischen Jahreszeiten nicht stets mit den physischen zusammenfallen, ist bekannt genug. Wo aber ein sicheres Kennzeichen hernehmen, woran diese drei Jahreszeiten sich scharf unterscheiden liessen? Die Temperatur nimmt allmälig zu und wieder ab, und kein Sprung bildet eine scharfe Gränze zwischen den drei Jahreszeiten. Wohl hat man von einer Blüthen- und Früchtezeit gesprochen und sogar Blüthen- und Früchtemonate darnach benannt. Allein wo ist eine Gränze des Blühens zu ziehen zwischen demjenigen des Kornelkirschbaumes, der Haselnuss, bis zu demjenigen der Caltha palustris, der Aster, der Chrysanthemum u. A.? Wo die Gränze zwischen der Fruchtreife der Kirschen und Erdbeeren einerseits,

und der Spätbirnen, der Mispeln und Schlehen, der Sorbus Ancuparia anderseits?

Ganz so verhält es sich nun mit den Jahreszeiten hier im indischen Archipel. Strikt genommen haben wir deren auch nur zwei, die trockne und die nasse; allein auch hier existiren Perioden des Ueberganges, die uns erlauben würden, vier Jahreszeiten zu unterscheiden, mit demselben Rechte wie in Europa. (1) Es sind aber nicht die Temperaturverhältnisse, welche die unterscheidenden Kennzeichen der Jahreszeiten bilden, sondern die Feuchtigkeitsverhältnisse und die Richtung der Winde, d. h. die Art des Mussons. (2)

§. 2. Nehmen wir wirklich nur zwei Jahreszeiten, die obgenannten, an, so müssen wir uns gestehen, dass sie im Wärmegrade wenig von einander abweichen. Eines ist sicher, dass nämlich der trockene Musson die grössern Extreme in den Temperaturen aufzuweisen hat, als der nasse Musson oder die Regenzeit; ob aber nach den mittleren Temperaturen die eine oder andere Jahreszeit die wärmere oder kältere sei, das ist wenigstens für den indischen Archipel noch gar nicht ausgemacht. Das wäre doch eine würdige Aufgabe für eine naturforschende Gesellschaft hier zu Lande.

Herr Apotheker-Major Maier hat folgende Mittel der Temperaturen zu Batavia von den Jahren 1846 bis 1848 veröffentlicht, denen ich diejenigen von Rogodjampi vom 1. Januar bis Ende Dezember 1857 zur Seite stelle.

	Batavia.	Rogodjampi.
Januar	25,61	26,16
Februar	25,65	25,98
März	26,34	25,98
April	26,78	25,77
Mai	26,56	25,27
Juni	26,39	23,82
Juli	26,—	22,44
August	26,41	23,92
September	26,11	25,52
October	26,27	26,27
November	26,27	26,38
Dezember	25,86	
Mittlere Jahrestemperatur .	26,19	25,31
6 Monate Regenzeit, Januar bis April, November und Dezmber. Monate XII—V	26,085	25,92
6 Monate der trockenen Zeit, Mai bis Oktbr. Monate VI—XI	26,29	24,70
Unterschied:	+ 0,105	— 1,22

um welche die trockene Jahreszeit in Batavia wärmer, in Rogodjampi kälter ist.

Es ist möglich, dass Batavia weniger kalte Nächte hat, als Rogodjampi, das nur drei Stunden vom hohen Gebirge entfernt ist, Batavia dagegen dreizehn. Ferner vermuthe ich, dass die Weise der Beobachtung auch noch etwas zur Vernachlässigung der niedrigsten Temperaturen beigetragen hat (um 6 und ½10 Uhr Morgens, 2?, 3½, 6? und ½10 Uhr Abends), in welchem Falle die trockene Jahreszeit eher eine etwas niedrigere Temperatur aufweisen könnte. Wie dem auch sei, das Maximum fällt im-

mer noch in die Regenzeit, den Monat April. In Rogodjampi zeigt die Regenzeit, hier die Monate Dezember bis und mit Mai, eine 1,22 höhere Temperatur als die trockne Jahreszeit, hier Juni bis und mit November.

Viel bedeutsamer ist die Betrachtung der Extreme. Nehmen wir zur Vergleichung die Monate Februar und September, jenen den Mittelpunkt der nassen, diesen der trocknen Jahreszeit bildend, dann finden wir einen Unterschied vom tiefsten Minimum bis höchsten Maximum

im Februar . . .	22,4—29,95	von	6,85°	C.
im September . .	17,7—33	«	15,3	«
in d. trock. Jahreszeit	15,0—33	«	16,0	«
in der Regenzeit .	18,5—32	«	13,5	«

oder an einem und demselben Tage:

im Februar . . .	23,65—29,95	«	6,3	«
im September . .	21,7—33,0	«	11,3	«
im August . . .	15,9—28,5	«	12,6	«

Dies Verhalten der Temperaturextreme ist in erster Linie einer der unterscheidenden Charaktere der beiden Jahreszeiten; die trockene hat tiefere Minima und höhere Maxima.

Die nasse hat höhere Minima und tiefere Maxima, und vorläufig nach meiner Ansicht eine etwas höhere Temperatur. (3)

§. 3. Das zweite charakteristische Kennzeichen ist das der herrschenden Winde. Im westlichen Theile des Archipels wehen während der trockenen Jahreszeit Südostwinde, d. h. der sogenannte Ostmusson bringt die trockene Jahreszeit.

Während der nassen Jahreszeit, d. h. dem hier

sogenannten Westmusson, herrschen die NW-Winde oder die Winde des NW-Mussons.

Oestlich von Celebes und Timor tritt gerade das entgegengesetzte Verhältniss ein. Der SO-Musson bringt dort die nasse, der NW-Musson die trockne Jahreszeit. Wo aber die wirkliche Grenzlinie dieses sonderbaren Wechsels durchgeht, und wie breit die Zone der Umkehr sein mag, das wissen wir auch noch immer nicht.

Das dritte und wichtigste Unterscheidungszeichen von dem der Name der beiden Jahreszeiten hergenommen ist, besteht im Masse der atmosphärischen Niederschläge, d. h. in der Masse des gefallenen Regens; denn andere Niederschläge sind ausser dem Thau höchst selten. In 8 Jahren habe ich nur einmal Hagel gesehen, und die jüngern Eingebornen kannten damals das Phänomen gar nicht. Vorläufig gebe ich hier als Beleg bloss an, dass Batavia nach Tromp während 22 Jahren folgende Regentage zählt:

	trockene Jahreszeit.	nasse Jahreszeit.
Batavia	48,5	98,5
Buitenzorg (16 Jahre)	86,4	117
Surabaja (7 Jahre)	24,4	94,7
Rogodjampi (14 Monate)	83,5	117
	242,8	427,2
Gemittelte Zahl	60,7	106,8

Ueber die Masse des gefallenen Regenwassers finde ich leider zu wenig bedeutsame Angaben, als dass ich sie hier beifügen möchte. Beobachtungen über nahezu den ganzen westlichen Archipel, von Lampong auf Sumatra bis Boni auf Celebes und Bari

auf Flores ergeben mir von 1845 bis Juli 1848 für den

	trockenen,	für den nassen Musson
die Zahlen von	72,7	137,3
und	76,7	133,3

wenn man die Regenzeit, wie es vielleicht richtiger ist, erst mit dem Monat Dezember ihren Anfang nehmen lässt.

Die Veränderungen, welche die Jahreszeiten im Thier- und Pflanzenleben hervorbringen, sind in Europa die Kennzeichen, nach welchen im täglichen Leben die Jahreszeiten, ihr Anfang und Ende, am gewöhnlichsten unterschieden werden. Sie sind in den meisten Fällen die mittelbaren oder unmittelbaren Wirkungen der Temperaturverhältnisse, der Wärme und Kälte. Veränderungen der Art fehlen hier durchaus nicht; sie sind aber eine Wirkung des Masses der Niederschläge in der Atmosphäre, der Trockenheit und Feuchtigkeit, und die

1. letztere wirkt auf das organische Leben, wie die Wärme in den nördlichen Breiten;

2. die Trockenheit umgekehrt wie die Kälte daselbst;

3. die Regenzeit entspricht unserer Sommerzeit, die trockene Jahreszeit unserm Winter und nicht umgekehrt, wie man das schon von früher Jugend auf zu lernen pflegt.

Diese Behauptungen habe ich nun noch zu rechtfertigen.

§. 4. Betrachten wir zuerst die Einwirkung auf das Thierleben und zwar der höhern Thierklassen, so ist hier der Wechsel nicht so auffallend und durchgreifend, wie bei uns im Norden. Ein Winterschlaf

der Säugethiere existirt nicht, wie wir ihn dort finden, und von eigentlichen Zugvögeln oder von wahren Strichvögeln kann auch keine Rede sein. Uebrigens möchte ich mich hier nicht mit allzu kategorischen Behauptungen hervorwagen, da nach allen Richtungen äusserst wenig Beobachtungen angestellt sind. Man bemerkt in gewissen Jahreszeiten, dass die Pteropus-Arten oder fliegenden Hunde allabendlich ihren Flug nach dem Innern von der Küste aus beginnen und am folgenden Morgen dahin zurückkehren. Es geschieht dies im Ostmusson. Es hängt dies wol mit der Ernährung zusammen. Vermuthlich suchen diese Dämmerungsthiere Früchte auf, die sie dannzumal an der Küste nicht finden, während sie zum Tagesschlafe dahin zurückkehren, wo sie oft so zahlreich an den Bäumen hängen, dass man kaum vom Laube mehr etwas gewahr wird. Unter den Vögeln finden wir besonders die Stelzvögel wandernd, am meisten die Reiher, insbesondere die äusserst zahlreichen weissen, die intimen Freunde der Büffel, welche sich, so wie die Schnepfen, mit dem Anfange der Regenzeit täglich vom Strande aus über die Ebene bis in's Gebirge verbreiten und Abends in grossen Flügen wieder zurückkehren. Auch hier spielt die Ernährung die Hauptrolle. Mit dem anbrechenden Regen öffnen die überschwemmten und ungepflügten Felder ihre Vorrathskammern, und es wimmelt von Fröschen, Süsswasserschnecken, Insekten und Insektenlarven in dem Schlamme, was jene Vögel herbeizieht. Es bleibt dies immerhin eine mittelbare Folge des Wechsels der Jahreszeiten. Schon bedeutsamer wird er für die Klasse der Reptilien. Alexander von Humbolt erzählt uns in seinen „Steppen und Wüsten,“

wie selbst Boa's und Alligatoren in den Steppen von Süd-Amerika während der trockenen Jahreszeit im Schlamme erstarrt liegen, also „Winterschlaf" halten, bis sie das Rollen des Donners daraus zu neuem Leben ruft. So weit geht es hier nicht. Unsere riesigen Pythonschlangen und gefrässigen Kaiman finden stets Wasser und Uferland genug, um sich einer geregelten Lebensthätigkeit erfreuen zu können. Indess ist nicht zu verkennen, dass auch hier Schlangen während der Regenzeit häufiger zum Vorschein kommen als während der trockenen Jahreszeit, was also voraussetzen lässt, dass sie sich während der trockenen Jahreszeit irgendwo schlummernd verborgen halten. Entschieden aber gilt das Erscheinen mit der Regenzeit für viele Batrachier, die wenigstens während der trockenen Jahreszeit sich schweigsam verhalten, indess sie in der nassen Jahreszeit uns mit ihren nächtlichen Konzerten plagen, die sie nur dann einen Augenblick einstellen, wenn eine heftige elektrische Entladung, Blitz und Donner erzeugend, bevorsteht. Ich muss hier auch für das Nachfolgende eine Ausnahme machen, für die Strandgegenden, besonders die Strandsümpfe, die Ufer der Flüsse und Kanäle, die Städte, die von zahlreichen Wassergräben umgeben oder durchschnitten sind, wie z. B. Batavia, Surabaja, Palembang, Pontjanak, Banjermassin u. s w. Da ist inmitten der Sümpfe, Kanäle und ihrer Ufer wenig Unterbrechung im Leben der Wasserthiere bemerkbar, während dies wol der Fall ist bei trockenen Länderstrecken mit tief eingeschnittenen Bächen und Flüssen. Höchst merkwürdig ist das Verhalten der Landschnecken, die uns ganz ihren Lebenslauf im Norden zurückrufen. Kaum ist irgendwo eine zur Zeit

des Ostmussons lebend über der Erde zu finden. Sie graben sich sämmtlich in die Erde ein oder verstecken sich in die Ritzen der Baumrinde. Wo es der Charakter der Gattung mit sich bringt, da haben sie ihren Deckel wie bei uns im Winter. Ich habe Herrn Professor A. Mousson in Zürich hierüber ausführliche Mittheilungen gemacht, so dass ich hier kurz sein kann. Kaum aber ist die Erde gut durchweicht, so zeigen sich auch diese Anhänger des bedachtsamen Fortschrittes.

Wenden wir uns zur Insektenwelt, so werden die Anzeichen massenhaft, dass mit der Regenzeit der Sommer herankommt. Ich bin kein Entomologe, und kann also auch nicht in Details eintreten. Indess genügen hier die charakteristischen Erscheinungen, die sich so kundgeben, dass wir sie Nachts bei der Lampe trinkend, rauchend, sitzend, lesend, schreibend beobachten können, ohne Entomologe zu sein, und ich brauche nicht zu sagen, welch' unermesslich, unnennbar freundliches Feld für die Beobachtung hierin noch offen bleibt.

Im Allgemeinen stören uns die Insekten während der trockenen Jahreszeit wenig, wenn wir Abends beim Schein der Lampe arbeiten. Höchstens drängen sich einige kleine Orthopteren herbei, die mehr täppisch als lästig sind. Zu ihnen gesellen sich winzige Hemipteren mit glänzenden Farben, kosmopolitische und nie rastende Fliegen, Motten in grosser Zahl und von der grösten Farbenpracht. Aeusserst selten dagegen sind im indischen Archipel die grossen Nachtschmetterlinge. Sobald aber die ersten Regen fallen, wird alles lebendig und zwar so, dass oft alle Arbeit beim Lichte, selbst das Lesen unmöglich wird. Wir

haben im Norden von einem solchen Leben der Insektenwelt nach Zahl und Menge gar keinen Begriff. Erst stellen sich die Muskiten ein, die uns in der trockenen Jahreszeit in Ruhe gelassen, freilich nicht etwa längs der Ufer der grossen Flüsse und Sümpfe. Ihnen folgen die Termiten so massenhaft, dass ihr Erscheinen unsere Vorstellungskraft übersteigt. (4) Das Ende des Octobers brachte uns diess Jahr schwere Regengüsse. Am Abend des 22. Octobers stellte sich der erste Termitenschwarm ein. Nach einigen schönen Tagen im Anfang des Novembers zeigte sich am 9. November der zweite Schwarm, dem ein heftiges Gewitter vorangegangen war. Am 5. und 6. November hörte ich wilde Bienen schwärmen. Den 10. November folgten unzählige Florfliegen, die uns das Schreiben unmöglich machten.

Zu diesen geselligen Erscheinungen kommen nun andere in Menge, die vereinzelt sind und doch durch ihre Gesammtheit den deutlichsten Beweis eines neu erwachten Insektenlebens liefern Da kommen plötzlich, wider die Gewohnheit der europäischen Arten, Maulwurfsgrillen herbei, die in verzweifelten Sprüngen selbst die Betten aufsuchen. Die grössern Arten der gewöhnlichen Grillen sind seltener. Laubkäfer, (5) Cetonien und Coccinellen zeugen fur reich erwachtes Blüthenleben. Die Ameisen fliegen wie die Termiten, wenigstens in vermehrten Massen; die Motten sengen sich die Flügel, als hätten sie eine Karnevalszeit durchzumachen, während die Lampyris die magische Beleuchtung dazu liefern, und fast keine Ordnung ist, die nicht ihre erhöhte Lebensthätigkeit durch Repräsentanten nachwiese. Von allen scheinen die Hemipteren sich am besten mit der trockenen Jahreszeit

zu vertragen. Die Wanzen verheeren Blüthen und Früchte der Malvazeen, die Tettigonien die der Kaffegärten gerade am meisten zu dieser Jahreszeit. Wie sich der Verlauf der Verwandlungen zu demjenigen der Jahreszeiten verhalte, das ist noch ein gänzlich unbekanntes Feld der Forschung.

§. 5. Wenden wir uns zur Pflanzenwelt, so treffen wir dieselben wechselverkündenden Erscheinungen in erhöhtem und entscheidenderem Massstabe. Bekannter Massen ist der Abfall der Blätter von den Bäumen nicht ein einmaliger, sondern ein andauernder, allmäliger. Einzelne Bäume machen indess davon eine Ausnahme und werfen mit einem Male ihr Laub ab. Dies geschieht stets in der trockenen Jahreszeit, während welcher also diese Bäume entblättert dastehen, wie bei uns im Winter. Aber nur eine Art tritt wälderweise auf und fällt dadurch als physiognomische Erscheinung in's Auge; es ist dies der berühmte Tekbaum, die Tectonia grandis L. Die andern kommen dagegen nicht gesellig vor und bleiben dadurch auch weniger beachtet, so der Wollbaum (Eriodendron anfractuosum D. C.), die mächtigen Randu-Bäume (Salmalia malabarica), einige Sterculia-Arten, die Evia, der Kellorbaum (Moringa pterygosperma) u. s. f. (6) Aber gerade dann, wenn der Blätterschmuck entbricht, brechen die Blüthen hervor und gegen das Ende des Ostmussons sind diese Bäume mit Früchten behangen. Herrlich und sonderbar zugleich ist der Anblick einer der riesigen Randu-Bäume, wenn er über und über mit den feuerfarbenen grossen Blüthen bedeckt ist. Andere entblättern sich nicht plötzlich und nicht völlig, sondern zeigen ein spärliches, kränkliches oder doch gealtertes Laub, meist

von dunklerer Farbe, so z. B. die vielen Erythrina (Dadap-Bäume), die Tamarinden, welche die anbrechenden Regen wieder in das freundlichste Grün kleiden, das ganz dem lieblichen Grün der jungen Buchenzweige gleicht. Der Farbenwechsel unseres Herbstes ist unbekannt, und die Blätter fallen stets grün vom Baume. (7)

In zweiter Linie wenden wir uns zur Blüthe- und Früchtezeit der Pflanzenwelt, deren Eintritt und Ende für unsere Jahreszeiten so bedeutsam ist. Wir müssen hier drei grosse Abtheilungen in der Pflanzenwelt unterscheiden, solche, die immer blühen und Früchte bringen, wie die Kokos- und Betelpalmen, der Muskatbaum, die Pisang, von denen stets blühende und fruktifizirende Stöcke vorhanden sind, deren jeder nur ein Mal sein Blühen- und Fruchtleben durchläuft, gar viele Solanum und Capsicum, die Rosen, das geliebkoste Jasminium Sambae (Malatti-Blume), der Ananas, der Kananga-Baum u. a. m.

Eine zweite Kategorie hat zwei Mal jährlich ihre Blüthen- und Fruchtzeit und dann stets mit Anfang der Regenzeit die eine, mit Ende derselben die andere. Hieher gehören manche der Aroideen, z. B. die aasgerüchigen Amorphophallus campanulatus, die wenigen Alangieen, die Unona discolor, viele Asclepiadeen und Apocyreen u. s. f. Obst gehört beinahe gar nicht in diese Klasse, dagegen der Kaffee in beschränktem Sinne. (8)

Die dritte Abtheilung enthält die Pflanzen, welche nur ein Mal des Jahres blühen und Früchte bringen, wie die meisten Obstsorten, so die Mangostan, die Manga, die Anonen, die Citronen, Pomeranzen und Panpelmus, die in's Aeusserste gepriesenen und für

Andere gänzlich ungeniessbaren Durian, die Artocarpus-Arten, die Früchte der meisten Ficus, die vielen Djambu-Arten (Jambosa, die tropischen Aepfel und Birnen, wenn auch mit Steinen statt Kernen versehen), der Nelkenbaum, die Moringa, Parkia, Juga u. a. m. Die meisten dieser Pflanzen blühen während der Regenzeit und fangen mit ihrem Ende an, die Früchte zu reifen, so besonders die Arten der Geschlechter, Cissus, Anona, der Tamarindenbaum, während Mangifera und Garcinia sich nmgekehrt verhalten. Die Unzahl der Orchideen blüht fast ausschliesslich nur während der Regenzeit.

Von noch grösserem Gewicht ist aber der Getreidebau. Die Getreideart, deren Bedeutsamkeit die aller andern Kulturpflanzen weit übersteigt, ist der Reis, auf wenigen Inseln der Mais. (9) Hirse und Waizen kommen eigentlich gar nicht in Betrachtung, so untergeordnet sind sie. Der Mais gedeiht das ganze Jahr hindurch und fordert nur 2½ bis 3½ Monat zur Reife. Freilich gedeiht auch der Mais am besten, wenn er in der Regenzeit gesäet wird und mit Anfang der trockenen Jahreszeit reifen kann. Der Reisbau dagegen hängt gänzlich vom Verlaufe der Jahreszeiten ab. Offenbar steht der Reis unserem Sommergetreide gleich, da er nur 120—160 Tage zur Reife bedarf, je nach der Abart und der Höhe der Region des Anbaues. In der Ebene wird eine zweifache Ernte möglich, aber schon von 1000 Fuss Höhe an nicht mehr, und Bataten, Gurken, Mais u. dgl. ersetzen zuweilen die zweite Ernte. Wo indess künstliche Bewässerung nicht angewendet werden kann, da wird eine zweite Reisernte unmöglich, und wo nur eine statt findet, da ist sie gänzlich vom Regen abhängig. Sobald dieser

eintritt, so beginnt die Säezeit, die Felder bleiben unter Wasser, bis die Blüthe vorüber ist, und mit dem Ende der Regenzeit kommt die Reife und die fröhliche Ernte herangezogen, die doch wohl die Neige des Sommers bedeutet. Während der trockenen Jahreszeit liegen die Felder brach, und nur noch Pferde und Rindvieh treiben sich darauf umher, die Halmen abzuweiden, welche nach der Weise des Landes stehen bleiben, da nur die Rispe abgeschnitten wird.

So lehren uns die organischen Erscheinungen deutlich genug, dass in der Tropenwelt die Feuchtigkeit der gewaltige, belebende Faktor ist, der mit der wenig wechselnden Wärme insbesondere das Pflanzenreich beherrscht, und die letztere tritt durch Uebermass nur da vernichtend oder störend auf, wo sie nicht mit Feuchtigkeit gepaart geht. Gewisse Pflanzen, ja ganze Familien gedeihen indess am freudigsten gerade zur trockensten Jahreszeit. Da stehen insbesondere voran, Capparideæ, die nach dem Osten hin an Zahl zunehmen, und Capparis, Polanisia, Cadaba aufweisen, die im Westen Java's, auf Sumatra und den umliegenden Inseln nicht mehr zu finden sind, während die Feuchtigkeit liebenden und erzeugenden Nepenthes mit ihren gefüllten Bechern nach dem Osten an Zahl abnehmen. Gerade jene Gewächse blühen und fruktifiziren zur trockenen Jahreszeit, so auch die dann besonders freudig grünen Melia, Azadirachta, die wenigen Cactus, Stadmannia, die herrliche Spathodea gigantea und andere wenn auch nicht besonders zahlreiche Bäume, worunter besonders manche Aurantiaceæ.

§. 6. Der Eintritt der Jahreszeiten ist grossen Schwankungen unterworfen, wie bei uns auch, und

je nach der geographischen Länge der Inseln wechselt er ebenfalls. Ganz im Westen ist der Unterschied zwischen den Jahreszeiten fast ganz verwischt, so auf Sumatra und den Inseln der Strasse von Malakka, etwas weniger schon im westlichen Java, und stets mehr im Gebirge als am Strande. Je weiter nach Osten, desto schroffer wird der Gegensatz, desto später der Eintritt der Regenzeit. Das Reifen der Mangostanfrüchte gibt so ziemlich den Massstab dieses rückgängigen Eintrittes. Als ich 1855 mit der Landmail vou Europa kam, fanden wir den 16. September auf Pulo Pinang und einige Tage später zu Singapore reife Mangustan. Ende September waren sie zu Batavia und Buitenzorg noch nicht zu finden, wol aber mit Anfang November. Im Januar 1856 brachte man sie aus Kediri und Madiun nach Surabaja (112° 48′ östl. Länge von Gr.), im Februar zu Banjuwangi (114° 26′ östl. L.), wohin sie von Bali gekommen waren. Batavia (106° 50′ östl. L.) und Buitenzorg haben den mittleren Eintritt der Regenzeit im November; in Banjuwangi dürfte er erst gegen Ende Dezember seinen mittleren Anfang nehmen. (10) Wenn es sich überhaupt um Feststellung der Regenzeit im indischen Archipel handelt, möchte ich sie lieber vom Dezember datiren bis und mit Mai, und zwar auch noch darum, weil dann Sommersanfang mit unserem Winteranfang und der südliche Winteranfang, d. h. die trockene Jahreszeit, mit Juni, also mit unserem Sommeranfang zusammenfällt, den gewöhnlichen Vorstellungen von den Jahreszeiten in der nördlichen und südlichen Erdhälfte gemäss; denn Java und die kleinen Sundainseln liegen alle südlich vom Aequator. Oestlich von Celebes und Timor wird dann freilich das Verhältniss gerade umgekehrt.

Zum Schlusse der langen Erörterung nun noch die Bemerkung, dass sich, wie früher schon gesagt, auch hier vier Jahreszeiten unterscheiden liessen, so gut wie in Europa: eine nasse, eine trockene und zwei des Ueberganges. Diese beiden zeichnen sich aus durch viele Windstillen und dazwischen heftige Winde, dem Charakter der Aequinoctialzeit gemäss; durch wechselnde Winde, die dabei die grosse Drehung von Ost nach West und umgekehrt durchmachen, bald durch Nord, bald durch Süd, je nach Jahreszeit und der geographischen Länge; durch eine grosse Zahl Gewitter im Verhältniss zur Zahl der Regentage; und endlich dadurch, dass dannzumal die Ostwinde zuweilen Regen, die Westwinde zuweilen schöne Tage anbringen. Hiemit hängen dann auch die Uebergänge im Leben der organischen Wesen zusammen. Frühlingsanfang fiele dann auf Ende September, Herbstanfang auf Ende März! Die eigentlichen Uebergangsmonate sind April und Oktober, die unmittelbar auf die Aequinoctien folgen. Weiter will ich diesen Gedanken nicht verfolgen; es genügt, die Analogie mit unsern Jahreszeiten angedeutet und vielleicht hie und da eine richtigere Anschauung hervorgerufen zu haben, als sie bis dahin gäng und gebe war.

Dritter Abschnitt.

Von den Gewittern und den damit verbundenen Erscheinungen.

§ 1. Es ist natürlich nicht meine Sache, hier über die Gewitter im Allgemeinen irgendwie einzutreten, nachdem Kämtz, Arago und so viele Andere

in dieser Hinsicht alles Wünschbare gesagt haben. Meine Aufgabe ist vielmehr, die Eigenthümlichkeiten der Gewittererscheinungen in den Tropenländern und im indischen Archipel insbesondere hervorzuheben, das Abweichende von der allgemeinen Erscheinung nachzuweisen, oder das Gesetzmässige aufzusuchen, wo es vielleicht in höherm Masse hervortritt, als in andern Regionen der Erdoberfläche. Ich setze die Erscheinung der gemässigten Regionen als das Bekannte voraus und betrachte dies als den Massstab der Vergleichung, welche das Wesen meiner ganzen Darstellung bildet.

Nach meinen Beobachtungen und Erfahrungen bezeichne ich die Gesammtheit der Gewittererscheinungen in der Tropenwelt

als mannigfaltiger seinem Wesen,
» beschränkter seiner räumlichen Ausbreitung,
» häufiger und regelmässiger seiner zeitlichen Erscheinung nach.

Es liegt mir nun ob, diese Behauptungen zu erläutern, zu beweisen und alle hierauf bezüglichen Beobachtungen in meinem Bereiche zu sichten und zu sammeln.

§. 2. Gehen wir über zu seinem Wesen, d. h. zu der Gesammtheit der Erscheinungen, welche bei dem Verlaufe eines Gewitters beobachtet werden können, so müssen wir ins Auge fassen gerade die Gesammtheit der Erscheinungen selbst, die zusammenwirken und gleichsam die Physiognomie des Gewitters bilden; die konstituirenden Wolken insbesondere, ihre Bildung und Umbildung, den begleitenden Blitz und Donner, die Einwirkung der Winde, die zufälligen Nebenumstände, wohin ich z. B. zähle die

schädlichen Wirkungen des Blitzes durch das Einschlagen, den Hagel und Aehnliches, was mit einem Gewitter verbunden sein kann, aber nicht nothwendig damit verbunden sein muss. Nach der wesentlichen Erscheinung des Gewitters werde ich wenig Mühe haben, meine Behauptung zu erweisen, dass dieselbe in den Tropenländern eine mannigfaltigere sei, als in den gemässigten Regionen der Erde, und ich könnte beifügen, eine weit ausgeprägtere und individuellere Physiognomie besitze, als in den letztern. Ich wende mich auch selbstverständlich erst zu der Physiognomik des Gewitters.

§. 3. Wer kennt nicht den regelmässigen Verlauf eines Gewitters bei uns, der gleichsam als Typus der Mehrzahl der Gewitter dienen kann! Die Bildung der Kumuli, die wie goldene Gebirge im Azur des Himmels sich aufthürmen, immer höher und höher steigen, aber dann sich auch in der Höhe langsam ausgleichen und verebnen, während ihr Fuss in die dunkeln Stratuswolken sich taucht. Wenn diese zum segen- oder unheilspendenden Schleier sich je länger je mehr ausbreiten, wird ihr vorderer Rand zum grauen Wall, der die Blitze zu entsenden beginnt. Es rollt der Donner in majestätischen, schwellenden Akkorden. Ueberschreitet der Wolkenwall den Zenith, so ist „das Gewitter da“, wie wir sagen. Die Winde jagen denselben mit Eile vorwärts, der Regen fällt in Strömen, die elektrischen Entladungen erreichen ihr Maximum und nehmen in dem Masse ab, als die Wolkendecke sich über das ganze Firmament ausbreitet. Zuletzt zerreist der Wolkenschleier oder erhebt sich mit dem hintern Rand so weit über den Horizont, dass derselbe sich scharf in dem dunkelblauen Gewölbe

abzeichnet und die freundlichen erwärmenden Sonnenstrahlen ungehindert auf die erquickte Erde niederscheinen können, während gegenüber der bunte Bogen des Friedens unter der dunkeln Decke sich aufbaut. — Es ist eine Woge des Ausgleichungsprozesses im Luftmeer über uns hingezogen.

Nicht so hier im indischen Archipel. Ein allgemeiner Typus der Form ist gar nicht herauszufinden, und der soeben gezeichnete ist nicht das Bild des gewöhnlichen Verlaufes oder auch nur der Mehrzahl der Gewitter. Sie bilden sich weder so langsam, noch so stätig, noch so regelmässig ihrer Mehrzahl nach. Wenn auch eine Erscheinung, wie die in kurzen Zügen beschriebene, weder unbekannt noch selten ist, so verdankt sie ihre Entstehung doch mehr den seltenern seitlichen Strömungen, und zeigt sich häufiger auf dem Meere, wo ein ganz oder theilweise freier Horizont vergönnt, die ganze Erscheinung von Anfang an zu beobachten. Viel häufiger bilden sich die Gewitter aus Wolken, die gar nicht am Horizonte aufgestiegen sind, sondern über Wäldern, Sümpfen, Flüssen sich erhoben, von allerlei Strömungen zitternd hin und her getrieben werden, endlich in grössern Höhen sich verdichten, vereinigen und dann zur Gewitterwolke zusammenpacken. Eben so häufig hat diese die scharfen Ränder gar nicht, sondern löst sich in zerissene, nebelartige Flecken auf, die ein leichtes Spiel der Winde sind, hier sich ablösen, dort sich anschmiegen. Selten ist der Himmel darüber rein. Längs dem Gebirge ziehen sich riesige Haufenwolken; in der Höhe irren langgestreckte Schichtenwölkchen, die beim Aufsteigen in Cirrhi sich verwandeln, beim Senken in Cumuli sich verdichten und zuweilen die

Gewitterwolken vermehren helfen. Ist auch der Himmel rund um diese hin unbewölkt, so sieht sein Blau doch so graulich, so verwaschen aus, dass die Wolken um so weniger scharf sich abheben, als die Menge des diffusen Lichtes dunkle Färbungen schwächt, oder sogar unmöglich macht.

Oft sieht man plötzlich eine Wolke zusammenfliessen, aus der dann einige Schläge sich entladen, einige Minuten lang ein kleiner Strichregen fällt, und welche nach kurzer Zeit wieder verschwindet. Ebenso schnell wie die Bildung kann aber auch die Auflösung der Gewitterwolken erfolgen, so dass zuweilen der erstaunte Zuschauer nicht weiss, wohin die drohenden Gestalten kamen, die in einzelnen Cumuli auseinander gefahren sind und endlich ganz verschwinden oder in neuen kondensirenden Strömungen auf's Neue hervortreten. Seitliche wie aufsteigende Luftströmungen können bei ihrer Fortbewegung in kältere Räume hineingerathen, worauf alsbald die Wolkenbildung beginnt, aber auch mit ihren Gebilden endet, wenn das Entgegengesetzte geschieht. Das Letztere ereignet sich häufig, wenn die Wolken sich vom Gebirge ablösen und über die stärker erwärmte Ebene getrieben werden. Das Erstere bemerkt man häufig über den grossen Flussthälern, in den Gebirgspässen — Kesseln — und Thälern, über denen gewöhnlich eine erkältete Luftsäule ruht. Uebrigens werde ich auf die Entstehung der Gewitter noch insbesondere zurückkommen.

Dem ganzen äussern Wesen nach können wir drei Klassen unterscheiden:

1. Diejenigen, welche sich vollständig dem Typus der Gewitter der gemässigten Zone anschliessen, vom Horizonte aufsteigen, einen Wall von Cumuli

um sich haben, der allmälig conzentrisch sich ausbreitet.

2. An diese schliessen sich am nächsten die Gebirgsgewitter an, welche sich um einen der Berge ring- oder segmentförmig erheben, zuerst als Schichtenwolken, dann als Cumulo-Strati, bis sie endlich vom Gebirge sich ablösen und mit einer vorgeschobenen Spitze von Haufenwolken über die Tiefländer vorrücken. Zuweilen freilich bleiben sie am oder im Gebirge hängen oder treiben sich wie verzaubert an seinen Abhängen hin und wieder, auf und nieder.

3. Die dritte Klasse umfasst die Gewitter, die weit über dem Horizonte aus einzelnen Wölkchen zusammenfliessen, höchst wechselnde Begränzung und nirgends scharf ausgesprochene Ränder haben, sondern in nebelartige Streifen und Flocken auszulaufen scheinen.

Wie zwischen den Wolkenformen, so finden wir auch zwischen den Formen der Gewittererscheinungen alle möglichen Uebergangsformen, und meine Eintheilung soll keine Klassifikation sein, sondern blos ein Hülfsmittel, die Erscheinungen auf wenige deutliche Bilder zurückzuführen.

§. 4. Wenden wir uns nun zu denjenigen Erscheinungen, welche bei einem Gewitter so mächtig auf unsere Sinne wirken, und zwar in erster Linie zu derjenigen, welche unser Gesichtsorgan so heftig affizirt, zuweilen sogar durch die vorangehenden elektrischen Spannungen unser Nervensystem auf unmittelbare Weise, wie ich es an mir selber oft beobachtet habe, berührt. Ich spreche selbstverständlich vom Blitze, der von den ältesten Zeiten her alle Völker jeder Bildungsstufe mit ehrfurchtsvoller oder banger, ängstlicher Bewunderung erfüllt hat. Arago theilt

die Blitze in drei Klassen, die ächten oder Zikzakblitze, die Blitzscheine und Blitzkugeln. Ich schliesse mich dieser Eintheilung an, da sie in den Tropen noch mit viel grösserm Rechte gemacht werden kann und wende mich sogleich zu denjenigen der ersten Klasse. Sie sind ebenfalls schon in den ältesten Zeiten als die eigentlichen Blitze betrachtet worden und als solche in die Symbolik der Religionen und in die Darstellungen der Kunst übergegangen. Ich habe dem, was Arago hierüber sagt, wenig beizufügen; denn auch in den Tropenländern habe ich zwei- und drei- und mehrtheilige, sowie auch rückläufige, wenn man sie so nennen darf, Blitze beobachtet. Eine Eigenthümlichkeit aber fällt dem aufmerksamen Beobachter bald auf, dass nämlich diese Art Blitze weitaus in den meisten Fällen senkrecht auf dem Horizonte sich entwickelt, sobald man nur das Gewitter in tieferer Stellung sich gegenüber hat, also bei den Gewittern der ersten Klasse, bei denen auch Zikzakblitze weitaus am häufigsten sich zeigen.

Ueber Intensität des Lichtes lassen sich natürlich nicht leicht Vergleichungen anstellen; es lässt sich nur im Allgemeinen annehmen, dass die Blitze überhaupt bei heftigen Gewittern in Tropenländern sich schneller folgen, als in den nördlichern Gegenden.

Die Blitzscheine sind weit häufiger als bei uns; ich betrachte sie als eine dem Wetterleuchten analoge Erscheinung. Auch das letztere ist hier ein sehr gewöhnliches Phänomen und besonders auf offener See, wenn irgendwo Land in der Nähe, aber noch nicht sichtbar ist. Das Gemeinsame der Blitzscheine und des Wetterleuchtens ist wol darin gelegen, dass bei beiden, zwischen dem Beobachter und dem unmittel-

baren Entwicklungsraume des Blitzes, ein Hinderniss sich befindet, welches die direkte oder ungeschwächte Fortpflanzung des Lichtes aufhebt. Bei den ersten besteht dies Hinderniss in einer Wolke, die entweder so dicht ist, dass bald nur an ihren Rändern das Licht durchscheint, bald über dieselben hinaus einen hellen Schein verbreitet, oder die ganze Wolke helle erscheint, wenn sie weniger dicht ist. Bei dem letztern ist das Hinderniss die undurchsichtige Erde oder die See selbst, so dass der Widerschein nur in den höhern Schichten wahrgenommen wird. Es frägt sich noch, ob nicht alle direkt sichtbaren Blitze wirkliche Zikzakblitze oder Blitzkugeln seien und nur die soeben erwähnten Verhältnisse Schuld daran seien, dass wir nicht die einen oder andern wirklich wahrnehmen.

Trotz des vornehmen Wegläugnens einiger Meteorologen muss ich doch bekennen, dass ich wirklich Blitze über der Wolkendecke, wie unter derselben gesehen habe, ohne je in meiner Jugendzeit viel im Gebirge verweilt zu haben. So durchschritt ich mit meinen Mitzöglingen im Jahre 1836 am Rigi ein Gewitter und wir sahen vom Staffel aus zu wiederholten Malen Blitze unter und über der Wolkendecke hinfahren. Wenn es selten geschieht, so liegt vermuthlich der Grund mehr darin, dass das reichliche Licht, das über der Wolkendecke verbreitet ist, die Wahrnehmung erschwert oder gänzlich unmöglich macht. Am 27. August 1844 durchschritt ich ein Gewitter am Berge Waliran auf Java und sah die Blitze erst über mir, dann um mich her und endlich einige wenige auch unter mir beim fallenden Abend, als ohnehin der im Westen vor mir liegende Berg das direkte Sonnenlicht ausschloss. Dieselbe Beobachtung machte

ich in den engen und dunkeln Klüften des Salak und des Tengger-Gebirges, worauf ich zurückkommen werde.

Ganz natürlich reiht sich die Beantwortung auf die Frage Arago's hieran: ob es Gewitter gebe mit Donner ohne Blitz. Schon er bejaht die Frage und weist darauf hin, wie der Fall in den Tropenländern (Rio Janeiro, Patna) viel häufiger sei als in den gemässigten Zonen, jedoch ohne auf die Ursache einzutreten. Ich darf ruhig sagen, dass der Fall ein sehr gewöhnlicher ist, und dies um so mehr, je höher die Sonne am Horizonte steht. Ich glaube, dass die Ursache keine andere ist als gerade die Menge des direkten oder diffusen Sonnenlichtes, welches in der Atmosphäre verbreitet ist. Die Sonne kann dem Gewitter gegenüber oder zur Seite stehen, und dann muss die Wolke sehr dunkel oder der Blitz höchst intensiv sein, wenn sein Licht noch wahrnehmbar sein soll. Selbst wenn lichte oder dichtere Wolken vor der Sonne treiben, reicht häufig in der Tropenwelt das diffuse Licht vor vier Uhr Abends hin, die Wirkung des Blitzes zu paralysiren. Das Alles gilt, von entfernteren Gewittern in noch weit höherm Masse, als von denjenigen, die über dem Beobachtungsorte selbst hinziehen. Ich habe in den 10 letzten Monaten von 1856 unter 51 Gewittern 26 beobachtet, in 1857 unter 40 in dieser Richtung beobachteten 11, im Januar 1858 unter 16 noch 7, bei welchen der Blitz nicht sichtbar wurde. Bei Nacht dürfte wol kaum gedenkbar sein, dass Donnerschläge ohne Blitze vorkommen. Das Zahlenverhältniss für die fernern Gewitter würde sich noch ganz anders herausstellen, d. h. es würden noch weit mehr Gewitter als scheinbar

blitzlose sich ergeben. Wir haben in der Nacht am Wetterleuchten gerade die entgegengesetzte Erscheinung: ferne Gewitter mit Blitzen ohne Donner, weil derselbe nicht mehr bis zu unserm Ohre gelangt.

Aus dem Gesagten ergibt sich von selbst, dass Gewitter der zweiten Klasse am häufigsten ohne sichtbare Blitze vorkommen werden. Dass sie in der That doch vorhanden sind, das beweist der Umstand, dass auch sogenannte „Schläge" fallen, bei denen das Licht des Blitzes nicht wahrgenommen wird.

Die Blitzkugeln scheinen in allen Zonen sehr selten zu sein, und ich erinnere mich in meinem Leben nur einer solchen, die mir aber aus der Jugendzeit her in lebendigster Erinnerung geblieben ist, so dass ich die Erscheinung noch deutlich zu beschreiben vermag, wenn ich auch kein Datum angeben kann. Wir hatten kurz zuvor unser neues Schulhaus in Feuerthalen bezogen, das damals noch freie Aussicht nach West und Süden darbot. An einem Sommerabend zwischen 3 und 4 Uhr zog ein schweres Gewitter von WSW heran, und einer der Blitze zog unser aller Aufmerksamkeit auf sich. Er kam scheinbar gegen die Ecke des Schulhauses gezogen, wie ein Meteor, das einen Schweif, aber mit röthlichem Lichte, nach sich schleppte. Daraus entwickelte sich eine grosse Feuerkugel von violett-rosigem Lichte und gross wie der Mond bei seinem Aufgange, die sich wie ein Feuerrad mit grosser Schnelligkeit um sich selbst zu drehen, sonst aber stille zu stehen schien. Mit einem Male sprang sie, Blitzfunken sprühend und von einem schrecklichen Donnerschlage begleitet, auseinander, und es zeigte sich nachher, dass der Blitz bei diesem Schlage einen nahen alten Birn-

baum zerschmettert hatte. Während meines Aufenthaltes in den Tropenländern habe ich keine ähnliche Erscheinung mehr gesehen, ohne dass ich indess an ihrem Vorkommen zweifle, wenigstens nach Andeutungen der Eingebornen zu urtheilen.

§. 5. Der lärmende Geselle des Blitzes, der Donner, ist gerade das, worüber sich weit weniger sagen lässt, als über die stille und gefährliche „so schnell schreitende“ Macht, die wir soeben betrachtet haben. Schallverhältnisse überhaupt sind ja kaum zu beschreiben und erheischen stets des bildlichen und vergleichenden Ausdrucks, wenn wir die Vorstellung derselben lebendig machen wollen. Vielleicht liesse sich durch Farben ein Bild hervorrufen, wenn wir nicht immer wieder bei der blossen Intensität stehen bleiben müssten, und das Wie der Erscheinung auch dabei nicht immer wieder verloren gehen müsste. Für eine annähernd bildliche Darstellung würden aber möglicher Weise die An- und Abschwellungszeichen der Musik ausreichen. Sicher ist, dass ich mich sehr kurz fassen kann, weil mir keine andere Möglichkeit übrig bleibt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Donner in den Tropengegenden zuweilen eine Heftigkeit erreicht, die nach höhern Breiten hin unbekannt ist und zwar nicht vermöge der Verstärkung durch das Echo, sondern durch wirkliche Stärke in sich selbst. Im Gegentheil, die durchgängig kegelförmige Bildung der vulkanischen Berge im indischen Archipel dürfte eher eine zerstreuende als eine sammelnde Wirkung hierin ausüben, welche letztere z. B. bei der geschlossenen Thalbildung der Schweiz so mächtig und erhaben sich kundgeben kann. Es frägt sich überdiess noch, ob nicht auch die dichte Pflanzendecke der Ur-

wälder und das gewaltige Rauschen des fallenden Regens eine paralysirende Wirkung auf die Stärke des Schalles ausübe. Dennoch weiss ich, dass z. B. zu Buitenzorg im solid gebauten Palaste des General-Gouverneurs ob den Donnerschlägen nicht nur die Fenster erklirrten, sondern auch die Hängelampen in ihren Hacken, gerade wie dies der Fall war bei dem Ausbruche des Berges Klut auf Java im Jahr 1846 in dem 200 Palen weit entfernten Besuki (ein Pal = 4800 rheinl. Fuss). Allein es ist nicht sowohl die Stärke, als vielmehr das Unstäte, Launenhafte, Zerrissene der Schläge, das uns am Donner hier zu Lande so sehr auffällt und wohl auch erschreckt. In den meisten Fällen ist der Donner bei uns im Norden eine ziemlich gleichmässig verlaufende Woge, sei es, dass sie erst rasch anwächst und dann langsam und majestätisch verflutet, oder dass sie mit der höchsten Kraft beginnt und allmälig das diminuendo bis zum Ersterben durchläuft. Wir können das durch folgende Zeichen gar wohl ausdrücken.

$>$ oder $<>$

So regelmässig verläuft aber der Donner hier selten. Gewöhnlich beginnt er mit einem heftigen Schlage, vermindert in Stärke unter heftigen Zuckungen, rafft sich gleichsam zu neuen Schlägen auf und schreckt uns zuweilen am heftigsten, wenn wir ihn schon für nahezu erloschen erachten. Häufig ist er nicht das erhabene Rollen, das uns wie Musik in's Ohr tönt, sondern ein wildes, bizarres Schmettern, das dem stossweisen Brüllen des erzürnten und kämpfenden Tigers zu vergleichen wäre, während jenes Rollen dem Zorne des ergrimmten Löwen zu entstammen scheint. Kein Schlag scheint dem andern zu glei-

chen, und wir könnten mit den bereits gebrauchten Zeichen eine Masse von entsprechenden Reihen komponiren. Es möge indess ein schwacher Versuch genügen.

‘⟹ > 〉⟹ 〉< ⟹ 〈〉‘

So und auf viele hundert andere Weisen äussert sich die grollende Stimme des kämpfenden Luftmeeres. Das heimatliche Rollen bemerkt man um so mehr, je weiter die Gewitter entfernt sind, und nicht selten frägt man sich, ob es über der Erde oder unter derselben erschalle, da auch die vielen Vulkane ihre Stimme ebenso heftig oder noch weit schrecklicher, wenn auch nicht so häufig, und in ihrer Entwicklung auf ganz ähnliche Weise hören lassen.

§. 6. Die Winde, welche so häufig die Gewitter begleiten und dabei eine oft vorherrschende Kraft entwickeln, zeigen im indischen Archipel weder besonders auffallende Erscheinungen, noch erlangen sie jene furchtbare Heftigkeit, die den Gewitterstürmen von Bourbon, den Antillen und der chinesischen See eigen ist. Java wenigstens bietet in dieser Beziehung durchaus nichts Ungewöhnliches dar. Dass natürlich die Richtung der Gewitter von den herrschenden Winden bedingt ist, bedarf kaum der Erwähnung. Es gilt darum als Gesetz, dass die Mehrzahl der Gewitter aus derjenigen Himmelsgegend kommt, aus der der herrschende Wind weht, und ebenso aus derjenigen Himmelsgegend die meisten Gewitter, aus welcher die Regenwinde wehen, in der mittlern Region aus NW, in der östlichen aus SO und in der nordwestlichen aus NO. Indess ist es eine charakteristische Erscheinung der Uebergangsjahreszeiten, dass häufig Gewitter aus einer dem herrschen-

den Winde entgegengesetzten Richtung kommen. Es ist dies leicht zu begreifen, wenn man bedenkt, dass vorzüglich zu dieser Zeit zwei entgegengesetzte Windströmungen über einander wehen, was uns nicht nur die Streichung der Wolken deutlich zeugt, sondern noch mehr die Richtung der Dampf- und Rauchsäulen, welche den thätigen Vulkanen entsteigen. Insbesondere hat mich der fast 12000 Fuss hohe Semiru oft hierüber belehrt, dessen mächtige Ausbruchsäulen (Rauch, Asche, Sand und Gesteine) höchst selten in der Richtung forttreiben, nach welcher in den tiefern Regionen die Winde streichen, sondern fast immer in einer 90 bis 180 Grade davon abweichenden. Noch heute sah ich über dem 9500 Fuss hohen Raun die Dampfsäule nach SW. ziehen, während wir W-Winde hatten. (Den 7. Februar 1858.)

So ist auch bei dem furchtbaren Ausbruche des Tambora im Jahre 1815 die Asche viel weiter in westlicher Richtung getragen worden als in östlicher, obschon Mitte April im W., wenigstens in den untern Regionen, noch die W-Winde vorherrschten, während in den höhern der SO-Wind bereits durchgebrochen war und jene Wirkung hervorrief. Noch auffallender war die Erscheinung beim Ausbruche des Berges Guntur am 25. November 1843, bei welchem die Asche nach NW. getragen wurde, weit über Buitenzorg hinaus, wo schon Westwinde eingetreten waren. An der SO-Seite des Berges fiel gar keine Asche! Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Gewitter. Der aufsteigende Luftstrom führt die Dünste in die Höhe, welche sich dann in den obern Regionen kondensiren, an der Gränze der verschiedenen Strömungen zu Gewittern ausbilden und bald mit dem obern

Luftstrome nach W. bald nach O. ziehen, während tiefer der entgegengesetzte Wind herrscht. So geschieht es dann, dass wir bei Westwind östliche, bei Ostwind westliche Gewitter haben können.

Ich habe mich bereits über die Heftigkeit der Winde ausgesprochen und komme darauf zurück. Gewitterwinde richten verhältnissmässig im indischen Archipel wenig Schaden an. Wol lesen wir in den öffentlichen Blättern, wie der Sturm Hütten umgeweht, Bäume umgeworfen und in den Zuckerfeldern und Kaffeepflanzungen Schaden angerichtet habe. Allein das sieht in der Nähe beschaut so schrecklich nicht aus. Javansche Hütten aus Bambu gebaut und mit Gras bedeckt umzuwehen, dazu gehört eben kein gewaltiger Sturm; dazu reicht jede gute Bise oder jeder gute Föhn der Schweizerseen hin. Auch bei uns legt der Wind, wenn er von schweren Regengüssen begleitet ist, das üppige Getreide darnieder, wie viel leichter also noch die schwanken Zuckerrohre, die 12 und mehr Fuss Höhe erreichen können. In den Kaffepflanzungen endlich sind überall die schattengebenden Bäume Erythrina-Arten, deren Holz das untauglichste, leichteste, brüchigste ist, das ich kenne, ganz dem unbegreiflich schnellen Wuchse des Baumes gemäss. Man muss sich daher um so weniger darüber wundern, wenn sie im Sturme zu Hunderten dahinstürzen, als sie zugleich von Insektenlarven häufig nach allen Richtungen so durchbohrt sind, dass man sie mit geringer Kraft selbst zu stürzen vermag. Die Kaffeebäume leiden dann vielmehr in Folge der stürzenden Bäume, als unmittelbar vom Winde selbst. Auch die riesigen, herrlichen Ficus sind in dieser Beziehung gefährliche Nachbarn. Noch heute erhielt ich

einen Brief, in welchem mir ein genauer Berichterstatter sagt: „Wir hatten vor ein Paar Tagen ein Gewitter mit Regen, wie ich ihn in meinem Leben nie gesehen habe. Herr N. setzte an jenem Tage gerade über die Meerenge, welche Surabaja von der Insel Madura trennt, und statt ½—1 Stunde hatte er 3 Stunden zur Ueberfahrt nöthig. Es scheint, dass das Gewitter um 8 Uhr Morgens über die Rhede von Surabaja hinzog, ohne besondere Heftigkeit zu besitzen. Aber wie Virgil sagt: „vires acquirit eundo" um 3 Uhr Mittags langte es bei uns an (± 40 Seemeilen von Surabaja entfernt) und hatte seine höchste Stärke erreicht. Die Regentropfen schienen horizontal zu treiben und dennoch ging Alles vorüber, ohne Schaden anzurichten."

Eigentliche Orkane suchen den indischen Archipel nicht heim. Die Regionen derselben liegen nördlicher und südlicher. Dort nach der Seite der chinesischen See, wo die Typhon zu Hause sind, und im bengalischen Meerbusen — hier noch weiter westlich in den Gewässern von Bourbon und Mauritius.

Oertliche Erscheinungen der Art in ganz beschränktem Raume sind indess nicht unbekannt, wie z. B. nördlich von Buitenzorg eine kleine Strecke häufig verheerenden Wirbelwinden ausgesetzt ist, die Gegend um die Poststationen Tjiloar und Tjibinong nämlich. Woher diese Eigenthümlichkeit rührt, wage ich nicht anzugeben, mache indess darauf aufmerksam, dass gerade hier gar oft die See- und Gebirgswinde auf einander treffen. Auch wäre gedenkbar, dass hier die Konvergenzpunkte südöstlicher und südwestlicher Gebirgswinde sich befinden, die aus dem

südlich und ziemlich nahe gelegenen Gebirge in die Ebene sich ergiessen.

Dass in den archipelagischen Binnenmeeren viele Schiffe eine Beute der Stürme werden, ersehen wir ebenfalls nicht aus den öffentlichen Blättern, und man kann dieselben vergleichungsweise als ruhige und sichere bezeichnen, soweit es sich um Unglücksfälle handelt, die von sturmbewegter See herrühren. Eine Menge anderer Ursachen wirken viel verderblicher ein als die Gewitterstürme selbst.

§. 7. Eigentlich sind schon die Orkane eine jener begleitenden Nebenerscheinungen, welche ich auch abgesondert hätte betrachten können, würde sich nicht das Bezügliche so natürlich an das über die Winde zu Sagende anschliessen.

Als das zunächst Liegende wenden wir uns zu dem „Einschlagen des Blitzes." Wenn die Zahl der jährlichen Gewitter in Frankreich 17 ½ und die Zahl der vom Blitze Getödteten 72 beträgt, so bin ich überzeugt, dass der Blitz hier weniger gefährlich ist und so viele Leute nicht getödtet werden. Nach diesem Verhältniss bei 92,5 jährlichen Gewittern und 2300 geogr. □ Meilen Oberfläche würde die mittlere Zahl der vom Blitze Erschlagenen auf Java jährlich 87 Personen betragen müssen, was sicherlich nicht der Fall ist. Zwar liegen durchaus keine statistischen Angaben vor; allein die Berichte der öffentlichen Blätter, die nun in fünf verschiedenen Städten Java's erscheinen, ergeben eine solche grosse Zahl durchaus nicht, wenn auch nicht alle vorkommenden Fälle veröffentlicht werden. Ebenso ist die Zahl der Feuersbrünste äusserst gering, welche dem Blitze ihre Entstehung verdanken. Zwar brannten eine Zeit lang

auffallend viele Tabakscheunen ab, wie es hiess, vom Blitze entzündet; allein das war der Fall, so lange der Tabak niedrig im Preise stand und keine Käufer fand. Und wir dürfen zur Zeit noch nicht voraussetzen, dass der Blitz sich nach den Marktpreisen der Kolonial-Produkte richte. Seit der Tabak grössern Gewinn liefert, scheint er seine Anziehungskraft auf den Blitz in hohem Masse eingebüsst zu haben.

Worin die relativ geringere Gefährlichkeit liegen mag, das wüsste ich nicht zu erklären. Vielleicht dass die grosse Zahl hoher Bäume in einer für Menschen und ihre Wohnungen schirmenden Weise einwirkt. Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass hier zu Lande die Elektrometer in den meisten Fällen ihren Dienst versagen, wie ich dies bei Herrn Dr. Onnen in Buitenzorg oft Gelegenheit hatte zu beobachten. Vermuthlich ist die übergrosse Feuchtigkeit das paralysirende Agens. Eine besondere Anziehungskraft auf den Blitz scheinen die Kokosbäume auszuüben. Siehe hierüber: Le Dulx, De Calappusboomen als natuurlyke afleiders van den bliksem beschouwd en verdeedigd. (Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen V. 7—40.) Leider bewegt sich diese Abhandlung weniger in Aufzählung von Thatsachen und in theoretischer Erklärung der Erscheinung, welche erst nachträglich und gleichsam vorübergehend in's Auge gefasst wird. Interessant ist folgende Mittheilung aus Zeylon, die der Verfasser von einem Prediger erhielt: „Einzelne Fälle liessen zerrissene Kokosbäume zurück; andere zeigten ihre verheerende Kraft dadurch, dass sie die Bäume gänzlich über den Haufen warfen, noch andere hatten den Blitz aufgefangen und längs

der Rinde (?) geleitet, ohne den Baum zu beschädigen. Andere Fälle sind aus Zeylon bekannt, bei welchen der Kokosbaum scheinbar unbeschädigt blieb, nach einigen Tagen indess verwelkte, und beim Umhauen zeigte sich, dass der Baum von der Spitze bis zur Wurzel wie durchbohrt war.“ Es kommen wol zwei ganz verschiedene Fälle vor: beim ersten nimmt der Blitz seinen Weg durch die spitzige, mächtige Endknospe, die mehrere Fuss hoch den Baum krönt, und dann ist der Tod des Baumes die schnelle und unvermeidliche Folge; oder er durchzieht den Stamm, nachdem er durch die Spitze der Fidern in die Blätter getreten ist, und scheint dann mehr in den äussern Schichten des Stammes zu wirken, wobei der Baum am Leben bleiben kann. So hat am 2. Januar 1858 ein Blitzschlag in der Nähe meines Wohnsitzes drei Kokosbäume getroffen. Der eine davon erwies sich schon am zweiten Tage darnach als völlig todt, während die beiden andern bis zur Stunde (25. Januar) den obern Theil ihrer grünen Krone bewahrt haben und nur die untern Blätter versengt schienen, so dass beide Bäume am Leben bleiben werden. In Buitenzorg hat der Blitz seit 30 Jahren nach und nach fast alle Kokosbäume getödtet, die rund um die Wohnung des Hortulanus wuchsen, und man ist seit längerer Zeit beschäftigt, sie durch schützenden Nachwuchs zu ersetzen. Ausnahmsweise ist gerade die Anhöhe, auf welcher jene Wohnung erbaut ist, der botanische Garten und die Gegend des hochgelegenen Stadttheiles den verheerenden Wirkungen des Blitzes in hohem Masse ausgesetzt. So ersehe ich aus den daselbst angestellten Beobachtungen, dass im April 1842 durch einen Blitzschlag drei erwachsene Personen

vom Blitze getödtet und zwei Kinder verwundet wurden. Ein späterer Fall, gerade zur Zeit, da keine Beobachtungen angestellt wurden, wenn ich nicht irre, im März 1845, war noch schrecklicher. Auf dem schmalen Fusssteige, der vom Bazar nach dem Flusse Tjilicoong führt, wurden an einem Markttage zwei Menschen vom Blitze erschlagen. Die Menge sammelte sich um die Leichen, und 5 Minuten später wurden an derselben Stelle noch fünf Personen vom Blitze getödtet oder verwundet. Ein panischer Schrecken trieb die Menge auseinander, so dass die Leichen längere Zeit liegen blieben. Am 31. Oktober desselben Jahres wurden im Hirschparke des botanischen Gartens drei Hirsche und ein Mann getödtet. Einen zweiten Fall, wo der Blitz gleich wieder auf dieselbe Stelle fiel, theilte mir der Kapitän der Chinesen von Buitenzorg mit, der das Ereigniss zu Gunung Sindur mitangesehen hatte. Während eines Gewitters hielt ein Javane in einer Kaffee- und Fruchtbude stille. Während er zuwartend dasass, schlug der Blitz einen der beiden Büffel nieder, die er vor seinen Karren gespannt hatte. Er eilte hinaus, um sich nach dem gefallenen Büffel umzusehen, als ein zweiter Schlag ihn selbst tödtete, ehe er mit seinem Rettungsversuche zu Ende war.

Bei dem oben bereits erwähnten Gewitter vom 2. Januar 1858 wurden nicht nur jene drei Kokosbäume getroffen, sondern ein zweiter Blitzstrahl traf einen andern Baum; ein dritter verwundete in einem Hause zwei Kinder, und ein vierter endlich tödtete auf den nahen Reisfeldern ein Pferd.

§. 8. Ich habe nun noch des Hagels zu erwähnen, in den nördlichen Ländern vom Landmanne

noch mehr gefürchtet, als der Blitz selbst, in den Tropenländern eine fast ganz unbekannte Erscheinung. In den Beobachtungen von Buitenzorg finde ich zweimal Hagel erwähnt, zwischen den Jahren 1841 und 1857, nämlich im Oktober 1842 und am 30. Oktober 1846. Ich selbst habe Hagel fallen sehen im Jahre 1843 auf dem Landgute zu Tjikoya (± 200 Fuss über dem Meere und 39 Palen südwestlich von Batavia). Der Hagel fiel nur während etwa 3 Minuten, aber in ziemlicher Menge. Die grössten Körner hatten etwa die Grösse einer Bohne. Das Erstaunen der Eingebornen bewies zur Genüge, wie ungewöhnlich die Erscheinung für sie war. Auch bezeugten mir die jüngern Leute, dass sie zum ersten Male in ihrem Leben so Etwas mitangesehen und erlebt hätten. Das Datum kann ich leider nicht angeben, da mein meteorologisches Journal vom 18. Oktober 1842 bis März 1844 verloren gegangen ist. Ebenfalls im Oktober 1842 hatte es auch zu Tjikandi, einige Stunden nördlich von Tjikoya, gehagelt.

Wie wir sehen, haben die wenigen Hagelfälle, die zu meiner Kenntniss gelangt sind, alle im Monat Oktober satt gefunden, der auch als einer der gewitterhaftesten des ganzen Jahres betrachtet werden kann.

§. 9. Für alle folgenden Erörterungen dürfte es am besten sein, mein statistisches Material vorangehen zu lassen und darauf zu verweisen, während ich sonst beständig Thatsachen voraussetzen müsste, welche dem Leser unbekannt wären.

Sowohl mit Rücksicht auf die natürlichen Verhältnisse als das vorhandene Material muss ich drei Regionen im indischen Archipel unterscheiden, eine westliche, mittlere und östliche.

Die erste liegt an der Gränze der archipelagischen mit den indischen, festländischen Mussons; daher eine grosse Gleichmässigkeit des Klimas und eine weniger strenge Scheidung der Jahreszeiten. In diese Region hinein gehört die Insel Sumatra, die Halbinsel Malakka und die Strasse gleichen Namens mit den darin zerstreuten Inseln. Das Material, welches ich über diese Regionen besitze, ist beinahe gleich Null. Die englischen Beobachtungen in der Strasse von Malakka (Singapore und P. Pimang) sprechen gar nicht einmal über die Gewittererscheinungen.

Die zweite, mittlere Region, auf die meine eigenen Beobachtungen ausschliesslich sich beziehen, ist die Region des Zusammentreffens der Regenzeit mit den NW- und der trockenen Zeit mit den SO-Winden, der deutlich geschiedenen Jahreszeiten und diejenige, aus welcher das meiste Material zu Gebote steht.

Freilich ist das weite Borneo mit andern weiter nördlich und weiter östlich gelegenen Inseln immer noch eine unausgebeutete Region. Die Menschen suchen dort wol nach Diamanten, aber nicht nach dem Stein der Weisen. Selbst Java, der Sitz und Ausgangspunkt aller Forscher und Forschungen, bietet noch immer ein höchst ungenügendes meteorologisches Bild, auch wenn alles Gesammelte zusammengestellt werden könnte.

Die dritte, östliche Region umfasst die Länder und Meere, in welchen die trockene Jahreszeit durch Westwinde, die Regenzeit durch die SO-Winde herbeigeführt wird, die Jahreszeiten scharf geschieden, die Gränzen mit der vorigen, sowie die Uebergangserscheinungen noch nicht einmal gehörig nachgewiesen sind. Das Material zur Charakterisirung dieser

Region ist kaum reicher als dasjenige der ersten, und ich bin im Augenblick noch nicht im Stande, irgend eine ganze Jahresreihe von Beobachtungen in meinen literarischen Hülfsmitteln aufzufinden.

Ich beginne daher auch mit der mittlern Region, die ich von den Lampong auf Sumatra, bis zum Westende von Flores, der Insel Salajer und der Ostküste von Süd-Celebes (Boni) durchreist habe und verbinde mit den statistischen Angaben über die Gewitter diejenigen über die Anzahl der Regentage, die Masse des gefallenen Regenwassers, das Verhältniss der herrschenden Winde und der Temperatur, Potenzen, welche doch alle wieder bei der Bildung der Gewitter mitwirken, oder gleichzeitig in die Erscheinung treten.

Zunächst sende ich eine Zusammenstellung der Beobachtungen über die Zahl der Gewitter und Regentage voran, welche nahezu die ganze mittlere Region umfasst und daher ein annäherndes Bild derselben gibt, wiewohl die Anzahl der Jahre nicht hinreichend ist, eine sichere Mittelzahl zu gewähren. An die Beobachtungen von 1845 bis 1848 reihe ich diejenigen von 1855 bis Ende 1857 an, ein Zeitraum, den ich bald im westlichen, bald im östlichen Java, bald auf Madura und bald auf Balie zugebracht, so dass ich statt 3 Jahre und 7 Monate nun eine Beobachtungsreihe von 6 Jahren bieten kann. Die Zahlen für die Monate August bis Dezember 1855 sind Mittelzahlen aus Beobachtungen von West- und Ost-Java (Buitenzorg und Surabaja). Statt der Benennungen der Monate werde ich um der Kürze willen häufig nur eine entsprechende römische Zahl setzen, welche die Stelle des Monates in der Reihe des ganzen Jahres bezeichnet.

Tafel I.

Uebersicht der Gewitter im indischen Archipel.

Mittlere Region. 6 Jahre.

Monat.	1845.			1846.			1847.			1848.			1856.			1857.			Total.				Mittel.
	Morgens 6 bis Mittags 12 h.	Mittags 12 bis Morgens 6 h.	Total.	Morgens.	Mitt. u. Nacht	Total.	Morgens.	Mitt u. Nacht.	Total.	Morgens.	Mitt u. Nacht.	Total.	Morgens.	Mitt. u. Nacht.	Total.	Morgens.	Mitt. u. Nacht.	Total.	Morg. in 5 Jahren.	Ab. in 5 Jahren.	Total in 5 Jahren.	Total in 6 Jahren.	
I.	1	9	10	—	12	12	—	18	18	—	7	7	1	5	6	3	11	14	5	55	60	67	11,1
II.	3	6	9	—	9	9	—	9	9	1	11	12	1	3	4	2	14	16	6	41	47	59	9,5
III.	—	8	8	—	12	12	1	16	17	—	17	17	1	5	6	1	18	19	3	59	62	79	13,1
IV.	—	7	7	1	13	14	—	11	11	1	19	20	—	5	5	3	4	7	4	40	44	64	10,4
V.	1	2	3	1	5	6	—	6	6	—	16	16	—	5	5	—	—	—	2	18	20	36	6
VI.	—	1	1	—	1	1	—	2	2	—	15	15	—	9	9	—	—	—	—	13	13	28	4,4
VII.	1	—	1	—	2	2	—	1	1	—	5	5	1	8	9	—	—	—	2	11	13	18	3
VIII.	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	5	5	7	1,1
IX.	—	9	9	—	6	6	—	2	2	—	—	3	1	3	4	—	1	1	1	21	22	25	4,1
X.	4	8	12	—	10	10	—	8	8	—	—	8	1	6	7	1	2	3	6	34	40	48	8
XI.	—	14	14	—	18	18	1	5	6	—	—	7	2	7	7	—	6	6	3	50	53	60	10
XII.	—	10	10	—	13	13	—	6	6	—	—	6	—	14	14	1	14	15	1	57	58	64	10,4
Total.	10	79	89	2	101	103	2	84	86	—	—	118	8	70	78	11	70	81	33	404	437	555	92,5
Mitt.	$^{10}/_{12}$	$6^{7}/_{12}$	$7^{5}/_{12}$	$^{2}/_{12}$	$8^{5}/_{12}$	$8^{7}/_{12}$	$^{2}/_{12}$	7	$7^{2}/_{12}$	—	—	$9^{10}/_{12}$	$^{8}/_{12}$	$5^{10}/_{12}$	$6^{6}/_{12}$	$^{11}/_{12}$	$5^{10}/_{12}$	$6^{9}/_{12}$	$6^{3}/_{5}$	81	$87^{2}/_{5}$	92,5	

Setzen wir aus Gründen, die ich früher entwickelt habe, den Anfang der trockenen Jahreszeit auf den Juni und den der Regenzeit auf den Dezember, so ergibt sich als Verhältniss für die Gewitter in den beiden Jahreszeiten:

für die trockene Jahreszeit die Zahl von 186 Gewittern
oder jährlich von 31 „
für die Regenzeit von 61 (1/2) „

Die Tafel II, welche die Regentage und Regenfälle unter ganz ähnlichen Verhältnissen angibt, zeigt folgende Verhältnisse:

	Regentage	jährlich
für die trockene Jahreszeit	454	76
für die Regenzeit	755	126
	Regenfälle	jährlich
für die trockene Jahreszeit	547	109,4
für die Regenzeit	1083	216,6

Unter den Regenfällen verstehe ich den Zeitabschnitt, während dessen am Vormittag, Nachmittag und in der Nacht Regen gefallen ist. Hat es also 24 Stunden ununterbrochen durchgeregnet, so erscheint der Tag 3 Mal unter den Regenfällen eingetragen, und diese geben daher schon eine nähere Andeutung über die Masse des gefallenen Regenwassers.

Tafel II.

Uebersicht der Regentage im indischen Archipel.

6 Jahre.

Jahr.	1845.		1846.		1847.		1848.		1856.		1857.		Total.		Mittel.	
Monat.	Tage.	Fälle.	Tage	Fälle.	Tage.	Fälle.	Tage.	Fälle.	Tage.	Fälle.	Tage.	Fälle.	Tage.	Fälle.	Tage.	Fälle.
I.	23	37	29	40	24	28	20	26	20	30	21	30	137	191	22,8	38
II.	24	38	28	40	26	49	26	37	15	26	28	51	147	241	24,5	48
III.	22	31	28	42	30	56	23	29	12	30	24	40	139	228	23,1	45
IV.	10	11	24	26	23	25	24	33	22	33	12	18	115	146	19,1	29
V.	18	28	18	25	11	12	21	26	16	21	16	17	100	129	16,6	25
VI.	7	8	6	9	7	10	17	24	14	20	6	9	57	80	9,5	16
VII.	12	12	8	8	10	15	12	15	17	26	12	13	71	89	11,8	18
VIII.	13	14	8	8	6	7	3	—	18	22	10	12	58	63	9,6	12
IX.	23	26	9	10	4	4	4	—	16	22	13	15	69	77	11,5	15
X.	26	41	10	11	9	9	7	—	20	30	18	27	90	118	15	23
XI.	29	34	18	22	15	19	12	—	18	22	17	25	109	120	18,1	24
XII.	30	47	12	13	19	31	16	—	16	23	24	32	117	148	19,5	29
Total.	237	327	198	254	184	265	185	—	204	305	201	289	1209	16,30		
Mittel der Monate.	19,7	27	16,5	21	15,3	22	15,4	—	17	25,4	16,7	24	100,7	136		
Jahresmittel.													201	325		

Buitenzorg (Bogor der Eingebornen) ist einer der Beobachtungsorte, woher wir die meisten und besten Beobachtungen besitzen, welche unter Zusicht der dortigen Aerzte angestellt werden. Es liegt 862 rhein. Fuss oder 270,6 M. über dem Meere. Nach einander haben die Herren Dr. Onnen, Rozenboom, Swaving, Swart die Leitung unter sich gehabt, und dem liberalen Sinn des ersten und letzten der genannten Herren verdanke ich die freie Benutzung des Materials, bei dessen Zusamenstellung ich dem Apothekergehülfen Herrn Van Gelden viel Dank verschuldigt bin. Ein Theil der Beobachtungen ist vom königlichen Institut in Amsterdam veröffentlicht worden.

Die mittlere Temperatur wird von Herrn Dr. Onnen auf 24,7° C. berechnet. Die Beobachtungsreihe der Gewitter, welche wir von Buitenzorg besitzen, ist weitaus die umfassendste, die ich aus der Tropenzone kenne. Arago kannte nur eine Reihe von 6 Jahren, diejenige von Rio Janeiro; alle übrigen sind nur einjährige, während die nachfolgende über 17 Jahre sich erstreckt, von denen 11 vollständig erscheinen. Ich habe auch die unvollständigen Reihen in Tafel III und IV aufgenommen, weil dadurch eine grössere Anzahl von Monaten mit in Berechnung fällt. Die unvollständigen Reihen ergänzte ich entweder durch die gewonnenen Mittelzahlen oder auf anderm Wege um so zahlreichere Jahresmittel in die Berechnung ziehen zu können. Dergestalt aufgefundene Jahresmittel habe ich als berechnete von den ausschliesslich durch Beobachtung gefundenen ausgeschieden.

Tafel III.

Gewitter in Buitenzorg.

106° 50″ O. L. von Greenw. 6° 35′ 38″ S. Br.

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Total.	
1841	—	—	—	—	—	—	—	—	6	9	16	17	—	134
1842	9	15	8	23	13	12	3	14	14	15	13	13	152	—
1843	11	10	26	9	17	—	5	13	7	16	16	7	—	147
1844	10	8	27	7	7	8	19	12	11	18	21	—	—	161
1845	—	—	—	—	—	—	20	10	20	23	29	27	—	207
1846	11	14	16	21	28	16	10	7	16	23	17	12	191	—
1847	16	9	19	17	19	11	12	12	19	23	—	—	—	188
1848	—	—	—	—	—	—	10	17	18	24	10	—	—	169
1849	14	5	17	17	12	4	14	12	8	17	22	14	156	—
1850	11	9	12	13	14	10	2	6	8	17	16	20	142	—
1851	16	14	9	20	23	16	9	17	16	20	20	12	188	—
1852	18	5	15	22	20	12	9	14	15	24	22	9	185	—
1853	24	10	8	20	19	14	9	3	13	17	23	12	172	—
1854	15	19	17	11	16	9	3	3	6	22	22	10	153	—
1855	4	6	13	11	7	4	—	4	6	14	12	7	78	—
1856	8	5	16	5	5	6	10	5	15	14	15	10	114	—
1857	13	2	2	25	13	4	4	7	16	22	20	8	136	—
Total:	180	131	205	221	213	126	139	156	214	318	294	178	1667	1006
Mittel:	12,8	9,3	14,6	15,7	15,2	9,9	8,7	9,7	12,6	18,7	18,3	12,7	151,5	167,6
oder:	12,4	9,8	14,1	15,7	14,7	9,9	8,4	9,4	12,6	18,1	18,3	12,3		

151,5 }
167,6 } 159,5 (= 160) Mittelzahl der beiden gefundenen Grössen.

Tafel IV. Regentage in **Buitenzorg.**

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Total. Beob.	Total. Berech.
1841	—	—	—	—	—	—	—	—	13	16	18	20	—	198
1842	27	23	16	24	18	12	7	12	10	17	17	17	200	—
1843	26	24	19	11	16	—	10	13	10	19	21	16	181 =	191 !
1844	28	22	26	15	8	9	23	20	17	20	23	—	—	230
1845	—	—	—	—	—	—	18	12	24	20	21	27	—	228
1846	20	17	21	18	26	14	15	11	15	23	22	20	222	—
1847	18	26	27	23	14	14	14	11	18	21	—	—	—	225
1848	—	—	—	—	—	—	18	21	—	—	—	—	—	216
1849	22	19	20	15	20	6	20	23	18	16	23	19	221	—
1850	19	24	22	16	18	12	9	10	11	15	21	19	196	—
1851	26	25	25	18	21	16	20	24	14	18	18	13	238	—
1852	21	22	15	15	20	19	20	14	15	21	16	14	212	—
1853	22	17	10	17	12	12	8	6	11	17	16	19	167	—
1854	17	21	18	9	15	9	4	6	9	20	18	21	167	—
1855	19	23	17	17	9	3	4	6	8	13	18	20	157	—
1856	18	13	25	22	11	12	9	8	17	13	20	20	188	—
1857	26	17	12	25	15	4	5	6	17	22	24	23	196	—
Total:	309	293	273	245	223	143	204	203	227	291	296	268	2164	1288
Mittel:	22	20,9	19,5	17,5	16	10	12,7	12,6	14,2	18,2	19,7	19,1	197	214
oder:	21,3	22,2	18,9	17,5	15,5	10	12,3	12,1	14,2	17,6	19,7	18,5		

197, 214 } 206 Mittelzahl der beiden gefundenen Grössen.

Tafel V. Masse des gefallenen Regenwassers in **Buitenzorg** in Millim.

Monat.	1841.	1842.	1843.	1844.	1846.	1847.	1856.	1857.	Total.	Mittel.	In Jahren.
I.	—	488	615	588	—	779	71	906	3447	574	6
II.	—	405	674	373	—	439	610	837	3338	556	6
III.	—	239	668	511	—	731	1356	289	3794	632	6
IV.	—	434	290	579	—	544	726	1005	3572	595	6
V.	—	491	317	303	—	490*	499	425	2525	421	6
VI.	—	178	325*	256	—	357	740	137	1993	332	6
VII.	—	73	409	432	250	—	339	49	1552	259	6
VIII.	—	136	249	477	170	—	415	45	1492	249	6
IX.	305	341	212	293	170	—	984	637	2942	420	7
X.	259	91	283	415	505	475	355	998	3381	422	8
XI.	294	310	396	314	307	—	864	1047	3532	504	7
XII.	262	703	221	364*	189	—	1660	827	4226	604	7
Total.	1120	3879	4659	4905	1591	3340	8619	7202	35315		
	—	3879	4659	4905	4931	4931	8619	7202	34195	5697	6
Regentage.	67	200	191	230	143	116	188	196	1331		
Mittel.	16,7	19,3	24,9	21,3	23,3	13,7	45,8	36,7	26,5	per Tag.	

Anmerkung. Die mit * bezeichneten Grössen sind nur annähernde Werthe.

Tafel VI.

Regentage in Batavia.

106° 52′ O. L. 6° 7′ 40″ S. Br.

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Total.	Mittel.
1829	25	18	15	12	17	16	10	4	4	9	17	23	170	14,1
1830	27	28	16	13	7	14	12	14	7	9	8	14	169	14,1
1831	24	15	16	8	3	5	6	12	3	6	13	21	132	11,0
1832	25	20	23	12	8	10	7	6	5	7	11	5	139	11,6
1833	19	22	18	11	16	8	-	3	—	—	12	2	111	9,2
1834	20	24	23	20	16	6	11	9	5	15	14	19	182	15,1
1835	25	24	26	7	4	—	2	5	3	13	13	20	142	11,8
1836	28	24	21	12	15	7	10	2	5	13	16	11	164	13,6
1837	30	26	13	12	12	13	12	14	5	14	15	17	183	15,2
1838	18	22	13	7	7	2	1	3	3	4	13	22	115	9,6
1839	25	18	16	16	4	5	8	10	5	14	14	20	155	12,9
1840	26	17	13	12	12	4	10	8	12	12	19	16	161	13,4
1841	19	18	14	13	10	7	8	1	3	4	10	14	121	10,0
1842	21	19	15	15	6	5	1	2	4	10	7	7	112	9,2
1843	28	26	21	13	10	10	3	10	9	7	10	11	158	13,1
1844	28	20	15	12	3	5	12	14	11	8	15	15	158	13,1
1845	13	11	12	14	5	6	6	2	12	13	10	20	124	10,3
1846	15	17	18	9	10	—	10	2	4	6	15	12	124	10,3
1847	13	23	21	12	9	3	14	3	11	8	13	15	145	12,0
1848	18	10	15	9	9	9	9	7	14	7	10	19	136	11,3
1849	19	18	14	6	9	3	12	5	8	2	12	9	117	9,7
1850	15	21	19	12	4	6	1	2	2	1	14	15	112	9,2
Total:	481	443	375	257	196	150	165	138	135	182	281	327	3130	261,8
Mittel:	15.5	15,8	12.1	8,5	6,3	5,0	5,3	4,4	4,5	5,8	9,3	10,5	142	12
oder:	15	16,7	11,7	8,5	6,1	5,0	5,1	4,2	4,5	5,6	9,3	10,1		

— wenn alle Monate auf ein gleiches Verhältniss von 30 Tagen reduzirt werden. Beim Februar sind die 5 Schalttage mit in Rechnung gezogen, indem der Monat während der ganzen Periode zu 28,22 Tagen angenommen wurde.

Wird der Westmusson, wie es für West-Java vielleicht passender ist, angesetzt auf die Monate November, Dezember, Januar bis und mit April, so ergibt sich für den

	ein Minimum,	Maximum,	Mittel von
Westmusson	78 (1849)	121 (1834)	98 Tagen
Ostmusson	16 (1850)	70 (1837)	44 Tagen;

wenn dagegen von Dezember bis und mit Mai, ergäben

Westmusson	75	122	95 Tage
Ostmusson	26	73	47 Tage.

Als mittlere Temperatur hat Herr Apotheker-Major Maser 1846—1848 ermittelt 26,19° Beobachtungen an Thermometern, die 6' tief in den Grund eingesenkt waren, ergeben dagegen die vermuthlich richtigere Grösse von 27,1° C.

Diese Beobachtungen sind unter Leitung des Hrn. Tromp, Chef des Bauwesens, angestellt worden und aufgenommen in „het Sydschrift der natuurkundige Vereeniging", Deel I. p. 465. Zu bemerken ist, dass nur diejenigen Tage als Regentage aufgezeichnet wurden, an welchen kein Begiessen der öffentlichen Wege nöthig war. Die Zahl könnte also zu klein scheinen. Der Uebelstand wird einigermassen ausgeglichen dadurch, dass der ganze sehr bedeutende Umfang der Stadt mit in Berechnung gezogen ist und nicht nur die Nähe des Wohnsitzes von Herrn Tromp selbst.

Aus Mittel-Java sind mir leider so gut wie keine Beobachtungen zu Gebote gestanden. Herr Apotheker

A. Waitz hat im Indischen Magazyn van E. de Wal 1845 p. 209–214 van Nr. 5 und 6 und p. 218—229 van Nr. 7 und 8 einige psychrometrische Beobachtungen herausgegeben, die zu Samarang (O. L. von Greenw. 110° 28′ 30″ und 6° 57′ 20″ S. Br.) und im August und in der ersten Hälfte des Septembers 1844 auf dem Landgute Medini (3400′ über dem Meere) angestellt sind. Das Wenige, was darin für meine Zwecke brauchbar ist, stelle ich hier zusammen.

Tafel VII.

	V.		VI.		VII.		VIII.	
	Gewitter.	Regen.	Gewitter.	Regen.	Gewitter.	Regen.	Gewitter.	Regen.
Samarang	0	7	0	6	3	11	—	—
Medini	—	—	—	—	—	—	1	12
Buitenzorg	7	8	8	9	19	23	12	20
	IX.		X.		XI.		XII.	
Samarang	0	1	3	10	5	11	8	18
Medini	1	4	—	—	—	—	—	—
	1	5	—	—	—	—	—	—
Buitenzorg	11	9	18	20	21	23	13	19

Dem Herrn Apotheker Kreyenberg verdanke ich folgende Angaben aus Surabaja (112° 48′ O. L. von Greenw. 7° 13′ S. Br.)

Tafel VIII. A. **Anzahl der Gewitter.**

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Total.
1850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1851	9	7	8	5	—	1	—	—	—	—	1	11	42
1852	5	4	8	—	1	5	—	—	—	1	11	6	41
1853	4	8	8	4	2	—	—	—	1	2	2	6	37
1854	14	5	7	3	2	2	—	—	—	—	3	7	43
1855	6	9	7	1	—	—	—	—	—	1	1	4	29
1856	4	3	1	4	—	1	—	—	1	1	5	7	27
Total:	42	36	39	16	5	9	—	—	2	5	23	41	219
Mittel:	7	6	6,5	2,5	0,8	1,5	—	—	0,3	0,8	3,8	7	36,5

Westmusson 179; Mittel 29,8 im Jahre.
Ostmusson 39; Mittel 6,5 im Jahre.

Ich habe triftige Gründe vorauszusetzen, dass diese Zahlen zu niedrig seien. Die Zeit, welche ich selbst in Surabaja zubrachte und beobachten konnte, beweist mir dies. Es scheinen nur die schweren Gewitter eingetragen zu sein, während die leichten fliegenden unbeachtet blieben.

Tafel VIII. B. Regentage in Surabaja.

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Total.
1850	22	22	24	11	9	4	—	—	—	–	7	20	119
1851	23	23	22	13	10	17	5	9	—	6	15	19	162
1852	19	23	16	13	11	9	2	3	4	4	13	17	134
1853	16	18	15	14	13	8	4	1	2	2	3	12	108
1854	20	17	12	12	5	11	—	1	—	—	8	15	101
1855	18	17	18	9	1	3	1	—	—	1	5	12	85
1856	20	15	15	16	4	2	2	1	8	8	15	17	123
Total:	138	135	120	88	53	54	14	15	14	21	66	112	832
Mittel:	19,7	19,3	17,0	12,3	7,5	7.7	2,0	2,1	2.0	3,0	9,4	16,0	
oder:	19,0	20,1	16,4	12,3	7,2	7,7	1,9	2,0	2,0	2,9	9,4	15,5	

Westmusson 646 Tage oder im Winkel 107,6.
Ostmusson 186 „ „ „ „ 31.

Die Beobachtungen über die Zahl der Regentage verdienen weit mehr Vertrauen; der Regenmesser ist ein getreuer und unerbittlicher Mahner. Im Texte selbst komme ich auf diese Verhältnisse zurück.

Tafel VIII. C. **Masse des gefallenen Regenwassers in Surabaja.**

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Total.
1851	—	—	—	—	30	81	25	34	—	105	146	322	—
1852	336	401	273	114	171	162	18	8	70	82	161	262	2,053
1853	206	279	281	226	275	135	75	3	28	25	120	270	1,926
1854	532	199	335	197	61	143	—	8	—	—	161	193	1,832
1855	224	346	280	117	5	19	2	—	—	45	62	210	1,313
1856	289	360	202	264	30	95	1	0,3	64	84	187	293	1,872
Total:	1,587	1,587	1,371	918	572	635	116	54	162	341	837	1,550	8,996
Mittel:	317	317	274	183	95	106	19	9	27	57	139	260	1,799

Westmusson 7,231, Mittel 1,446 in 5 Jahren.
Ostmusson 2,145, Mittel 0,357 in 6 Jahren.

Tafel IX.

Von **Bondowosso** verdanke ich der Güte des Herrn Residenten Bosch folgende Beobachtungsreihe über die Regentage vom

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1845	—	—	—	—	—	—	6	—	8	8	8	18	1845 VII
1846	23	17	28	13	13	7	5	1	9	7	15	—	bis
Mittel:	23	17	28	13	13	7	5,5	1	8,5	7,5	12,5	18	1846 XI.

Für ein ganzes Jahr 156
Für den Westmusson 112
Für den Ostmusson 44

Bondowosso liegt 874 rhein. Fuss über dem Meere, also nahezu in derselben Höhe als Buitenzorg, dessen korrespondirende Regentage für dieselben Jahresmonate ich hier anreihe:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
20	17	21	18	26	14	15	11	15	23	22	22	222.

Es ergibt sich also für Buitenzorg in denselben Monaten ein + oder — von

− 3. —. − 7. + 5. + 13. + 7. + 9,5. + 10. + 6. + 15,5. + 9,5. + 4.

Die Tafeln X bis XV enthalten die Resultate der Beobachtungen theils im Lande (der Residenz) Banjoewangie, insbesondere aber zu Rogodjampie. Siehe über dies Letztere die Erläuterungen bei Tafel XVI.

Tafel X. **Banjoewangie (Residenz).**

1856.	Gewitter.				Regenfälle.				Regentage.
	Morgen.	Abend.	Nacht.	Total.	Morgen.	Abend.	Nacht.	Total.	
I.	—	—	—	—	—	—	—	28	18
II.	—	—	—	—	—	—	—	31	21
III.	—	5	1	6	2	8	10	20	12
IV.	1	11	1	13	3	18	12	32	22
V.	—	—	—	—	5	4	12	21	16
VI.	—	2	1	3	5	8	7	20	14
VII.	—	—	1	1	5	10	11	26	17
VIII.	—	—	—	—	7	7	8	22	18
IX.	1	—	3	4	7	3	12	22	16
X.	—	6	1	7	8	12	10	30	20
XI.	2	5	2	9	4	12	6	20	18
XII.	—	11	3	14	1	12	10	23	16
Total.	4	40	13	57	47	94	98	297	208
1857 I.	1	12	1	14	11	14	5	30	21
1857 II.	—	15	1	16	11	24	12	47	28
Ein ganzes Jahr.	5	67	15	87	69	132	115	315	218

Tafel XI. **Rogodjampie.**

1857.	Gewitter.				Regenfälle.				Regentage.	Regenwasser in Millim.			Regenwasser nicht messbar in Tagen.
	Morgen.	Nachm.	Nacht.	Total.	Vorm.	Nachm	Nacht.	Total.		Tag.	Nacht.	Total.	
I.	1	12	1	14	11	23	6	30	21	68,5	171,6	240	3
II.	—	15	1	16	11	28	12	51	28	93	257	350	2
III.	1	16	2	19	4	26	10	40	24	35	220	255	3
IV.	2	3	2	7	8	4	6	18	12	27	47	75	5
V.	—	—	—	—	9	1	7	17	16	3	53	56	2
VI.	—	—	—	—	5	1	3	9	6	5	13	18	3
VII.	—	—	—	—	9	—	4	13	12	3	8	11	4
VIII.	—	—	—	—	5	2	5	12	10	2	4	6	7
IX.	—	—	—	—	7	4	4	15	13	32	39	71	1
X.	—	1	2	3	12	2	13	27	18	122	230	352	1
XI.	—	5	1	6	7	7	11	25	17	71	106	177	2
XII.	—	15	1	16	4	22	6	32	24	205	25	230	4
Total:	4	67	10	81	92	110	87	289	201	666	1175	1841	37
Mittel:	0,3	5,6	0,8	6,7	7,6	9,1	7,2	24	17	55,5	97	153	3,1
1858 I:	—	12	4	16	—	20	8	28	22	57	109	166	—

Tafel XII. Tägliche Winde zu Rogodjampie.

1856.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Stille.	Helle Tage.	Veränderlich.	Bedeckt.
IX.	—	—	15	11	5	—	—	—	1	12	13	5
X.	4	1	20	3	1	—	—	2	—	5	21	5
XI.	4	7	6	8	1	1	4	—	1	6	24	—
XII.	—	—	2	7	2	5	10	3	—	8	21	1
	8	8	43	29	9	6	14	5	2	31	79	11
1857.												
I.	2	—	2	6	1	6	12	4	—	2	26	3
II.	6	1	—	2	2	—	9	8	1	1	20	7
III.	1	—	2	7	6	4	5	6	—	1	27	3
IV.	—	3	13	10	4	—	1	—	—	7	21	2
V.	1	1	18	8	—	1	—	1	1	5	24	2
VI.	—	2	18	10	—	1	1	—	—	6	24	—
VII.	—	—	12	18	—	—	3	—	—	—	29	2
VIII.	—	—	15	14	—	—	2	5	—	3	22	6
IX.	—	—	20	4	4	—	10	3	—	5	20	5
X.	—	—	19	10	1	—	6	—	—	—	26	5
XI.	—	—	16	9	3	2	11	—	—	—	26	4
XII.	—	—	4	2	8	9	10	—	—	—	24	7
Total:	10	7	139	100	29	23	70	27	2	30	289	46
Mittel:	0,8	0,6	11,6	8,3	2,4	1,9	5,8	2,5	—	2,5	24	3,8
N.—S.	27	—	193	—	90	—	95	—	—			
O.—W.	171	—	—	—	234	—	—	—	—			
Strömung.	—	—	252	—	—	—	163	—	—			

Westmusson NO.- (O.-SO.) S: 100. SW.-N.: 86.
Ostmusson NO.- (O.-SO.) S: 175. SW.-(W.-NW.) N.: 44.
Ganzes Jahr NO.- (O.-SO.) S: 275. SW.-(W.-NW.) N.: 130.

1857.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Stille.	Bedeckung. Ganz hell.	Veränderlich.	Bedeckt.
I.	4	—	—	3	—	4	11	5	4	9	12	10
II.	7	3	—	—	—	3	9	6	—	5	6	17
III.	7	2	1	1	4	1	2	11	2	5	16	10
IV.	1	6	11	3	1	—	—	1	7	6	17	7
V.	1	6	7	8	—	1	2	1	5	7	17	7
VI.	2	2	5	2	—	—	—	3	16	7	18	6
VII.	7	1	—	3	3	1	1	5	9	2	12	17
VIII.	—	—	1	—	1	—	1	5	14	5	10	8
IX.	—	—	5	2	—	—	3	2	17	6	13	11
X.	—	—	7	5	1	—	5	—	13	—	14	17
XI.	—	—	9	2	1	1	15	—	12	3	14	13
XII.	—	—	1	—	1	2	8	3	16	6	15	10
Total:	29	20	47	29	12	13	57	42	115	61	164	133
Mittel:	2,4	1,6	3.9	2,4	1	1,1	4,7	3,5	9,6	5,1	23,6	11
Tägliche:	10	7	139	100	29	23	70	27	2	30	289	46
Total:	39	27	186	129	41	36	127	69	117	91	453	179
Mittel:	3,2	2,2	15,5	10,7	3.4	3,0	10,6	5,7	9,7	7,5	37,7	15
Nacht:	60	—	71	—	33	—	85	—				
N.—S.:	138	—	—	—	111	—	—	—				
O.—W.:	—	—	117	—	—	—	132	—				

Ganzes Jahr NO.-S.: 383. SW. (W.-NW.) N.: 271.
Westmusson NO.- (O.-SO.) S.: 58. SW.-N.: 90. Stille: 34.
Ostmusson NO.- (O.-SO.) S.: 50. SW.-N.: 51. Stille: 81.

108. 141. 115.

Tafel XIV.

Temperatur zu Rogodjampie 1857.

Monat.	Minimum.			Maximum.			Mittlere Temperatur.
	Tiefstes.	Mittleres.	Höchstes.	Tiefstes.	Mittleres.	Höchstes.	
I.	18,50	23,19	24,80	26,80	29,53	32,00	26,16
II.	22,40	23,67	24,70	26,65	28,28	29,95	25,98
III.	22,40	23,62	24,55	27,20	28,34	30,15	25,98
IV.	20,15	23,08	24,70	26,10	28,38	29,35	25,77
V.	20,20	22,51	25,50	26,55	28,03	29,50	25,27
VI.	16,50	20,40	23,40	26,50	27,34	28,15	23,82
VII.	16,50	17,54	21,10	?	28,00	?	22,44
VIII.	15,00	19,10	22,80	28,00	28,87	30,00	23,92
IX.	17,70	21,83	24,00	25,50	29,21	33,00	25,52
X.	20,95	23,45	25,50	27,80	29,10	30,00	26,27
XI.	19,50	22,76	24,65	26,60	29,77	30,60	26,26
XII.	21,90	23,55	25,00	27,10	29,22	31,00	26,38
Jahr.	15	22,06	25,50	25,50	28,67	33,00	25,31
Ost-	15	20,84	25,50	25,50	28,71	33,00	24,70
West-mussson.	18,5	23,27	25,50	26,10	28,63	32,00	26,00

Banjuwangie liegt 114° 26′ O. L. von Greenw. 8° 13′ S. Br.

Sukaradja, wo die Beobachtungen im Februar 1856 gemacht wurden, liegt 260 Fuss über dem Meere und 9000 Fuss weiter westlich. Litjin (vom 3. März bis 17. August 1856) liegt 1357 Fuss (432,3 M.) über dem Meere und ± 8 engl. Meilen westlich von Banjuwangie.

Rogodjampie, wo die Beobachtungen am 18. August 1856 begonnen, liegt 270 Fuss über dem Meere, ± 8 engl. Meilen im S. von Banjuwangie und ± 4½ engl. Meilen vom Strande entfernt.

Tafel XV.

Es bewegten sich daher zu **Rogodjampie** die Winde folgendermassen.

1857.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Bei Tag:	W.	W.	SO.	O.	O.	O.	SO.	O.	O.	O.	O.	W.
	SW.	NW.	NW.	SO.	SO.	SO.	O.	SO.	W.	SO.	W.	SW.
	SO.	N.	W.	S.	–	NO.	W.	NW.	S.	W.	SO.	S.
	←	→	←	→	→	→ ←	←	→	←	→	←	←
Bei Nacht:	W.	W.	NW.	O.	SO.	O.	N.	NW.	O.	O.	W.	W.
	NW.	N.	N.	NO.	O.	NW.	NW.	–	W.	SO.	O.	NW.
	N.	NW.	S.	SO.	NO.	N.	S.	–	NW.	W.	SO.	SW.
	→	→ ←	→	↔	←	↔	←	←	→	→	→	→ ←
Aus Tafel XI. erhalten wir:												
	N.	N.	S.	S.	S.	NO.	SO.	SO.-	S.	S.	S.	S.
	S.	S.	N.	NW.	O.	NO.	O.	S.	SO.	SO.	SW.	SO.
	NO.	SW.	SW.	N.	N.	SO.	NO.	O.		–	SO.	NO.
	←	→	←	→	←	→	←	→ ←	←	←	→ ←	←

Es bezeichnet die erste Zeile die meisten,
die zweite „ „ zweitmeisten,
die dritte „ „ drittmeisten der aufgezeichneten Winde.

Rogodjampie hat das Gebirge N. 70° W. bis N. 5° O., also etwa von WNW. bis N.; Banjuwangie dagegen von W. bis NNW.

Die Strasse von Bali ist gerichtet von N. nach S.

Tafel XVI. Beobachtungen im Hauptorte Banjuwangie.

1849.	Mittlere Temperatur.	Regentage.	Gewitter.	Winde. N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Stille.
X.	27,60	13	8	3	—	—	36	53	17	—	2	13
XI.	27,20	16	14	11	10	11	23	40	8	3	2	12
XII.	25,87	25	19	13	30	4	34	15	15	1	—	12
		54	41	27	40	15	93	108	40	4	4	37
1850.												
I.	26,47	23	21	33	20	5	3	21	11	3	9	19
II.	26,17	25	15	38	2	—	13	33	21	—	—	5
III.	26,25	30	17	20	6	—	7	41	17	1	6	26
IV.	26,80	9	—	16	—	7	26	28	5	—	—	38
V.	26,50	21	11	18	1	22	5	28	8	9	—	33
VI.	25,82	22	1	9	29	29	17	15	3	2	—	16
VII.	25,17	7	—	2	11	37	55	5	—	—	—	14
VIII.	25,37	1	—	—	2	16	62	28	—	—	—	16
IX.	25,77	—	—	—	—	—	23	65	—	—	—	32
X.	26,95	—	—	—	—	—	29	82	—	—	—	13
XI.	27,00	9	—	—	—	—	2	110	4	—	—	4
XII.	26,77	10	23	3	13	—	20	76	5	—	—	7
Total:	—	157	88	139	84	116	262	532	74	15	15	223
Mittel:	26,25	13,1	7,3	11,6	7	9,6	21,8	44,3	6,4	1,2	1,2	
1851.												
I.	26,87	12	20	3	23	—	23	58	2	—	8	10
II.	26,67	17	22	32	27	2	2	26	1	—	—	21
III.	26,82	15	17	5	54	6	20	17	5	—	—	17
Total:		44	59	40	104	8	45	101	8	—	8	48

Tafel XVII. A. Beobachtungen in Banjuwangie.

1857.	Regentage.	Regenfälle. M.	Ab.	N.	Total.	Gewitter. M.	Ab.	N.	Total.
I.	23	18	7	5	30	8	3	5	16
II.	27	4	24	18	46	1	19	1	21
III.	24	1	20	15	36	2	15	9	26
IV.	5	1	2	3	6	2	4	—	6
V.	1	—	1	—	1	1	—	—	1
VI.	1	1	—	—	1	—	—	—	—
VII.	4	—	2	2	4	—	—	—	—
VIII.	3	1	—	2	3	—	—	—	—
IX.	11	6	2	3	11	—	—	—	—
X.	16	5	1	25	31	—	1	—	1
XI.	15	2	3	17	22	1	3	8	12
XII.	24	3	18	10	31	4	26	2	32
Total:	154	42	80	100	222	19	71	25	115
1850.	157	—	—	—	—	—	—	—	88
♀	140	—	—	—	—	—	—	—	109
Total:	451	—	—	—	—	—	—	—	312
Mittel:	150	—	—	—	—	—	—	—	104

Gewitter im
Westmusson 276. Mittel 92
Ostmusson 36. „ 18
Regenfälle im
Westmusson 150
Ostmusson 72

Am 20. und 22. Erdbeben.
Am 21. Erdbeben.

♀ Reihe berechnet aus den Beobachtungen v. 1849, 1851 u. dem Mittel von 1850 u. 1857.

Regentage im Westmusson: 309. Mittel 103.
Regentage im Ostmusson: 142. „ 47.

Tafel XVII. B. Mittlere Temperaturen in Banjuwangie.

1857.	6 h.	15 h.	10 h.	22 h.	Mittel von		Mittel.	1850:		Mittel:
					6 + 15 h.	10+22 h.				
I.	23,9	29,1	28,7	26,6	26,50	27,65	27,12			
II.	23,8	27,7	27,0	25,1	25,75	26,05	25,40			
III.	24,1	28,7	27,8	25,6	26,40	26,70	26,55			
IV.	24,1	28,3	27,3	25,8	26,45	26,05	26,03			
V.	23,8	27,7	29,9	25,4	26.25	26,65	26,45			
VI.	21,5	27,5	27,4	24,1	24,50	25,75	25,13			
VII.	21,7	27,0	27,0	23,6	24,35	25,30	24.82			
VIII.	21,3	26,7	26.8	23,0	24,00	24,90	24,45			
IX.	23,2	27,7	27,2	24,3	25.45	25,75	25,60			
X.	24,3	28,9	28,1	25,6	26,60	26,85	26,77			
XI.	23,5	29,2	28,9	24.7	26.35	26,80	26,57			
XII.	23,5	28,7	29,0	24,8	26.10	26,90	26,50			
Mittel:	23,22	28,14	27.92	24,88	25,68	26.40	26,04	26.25	=	26,14°
West-	23,86	28.36	28,28	25,55	26,11	26,91	26,51	26,49	=	26,50°
Ostmusson:	22,58	27.83	27,53	24,21	25,20	25,87	25,53	26.00	=	25,76°
Differenz:	—1,28	—0,53	– 0,75	– 1,34	– 0,91	– 1,04	– 0,98	– 0,98	=	— 0,74°

Tafel XVII. C. Beobachtete Winde zu Banjuwangie.

1857.	Bei Tag.								Stille.	Bei Nacht.								Stille.
	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.		N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	
I.	1	8	6	27	16	2	—	—	—	—	—	1	2	10	28	19	—	2
II.	2	16	—	11	14	4	—	1	5	—	15	—	7	19	3	—	—	12
III.	1	9	—	23	17	10	—	—	1	—	7	—	6	37	3	—	1	9
IV.	—	4	9	22	3	18	—	—	2	—	4	—	9	30	11	1	—	3
V.	—	10	3	25	5	18	—	—	1	1	3	1	28	11	14	1	—	1
VI.	—	—	6	25	10	13	1	—	—	—	—	—	—	—	18	36	—	7
VII.	—	—	—	31	14	16	—	—	—	—	—	1	—	1	2	55	—	3
VIII.	—	—	1	57	2	1	—	—	—	—	—	—	4	—	11	47	—	—
IX.	—	—	—	53	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	19	34	3	1
X.	—	—	—	45	13	2	1	—	—	—	—	—	1	—	32	29	—	—
XI.	—	—	—	52	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—	27	20	2	10
XII.	—	2	1	37	3	8	2	2	2	—	—	—	1	—	9	13	5	31
Total:	4	49	26	404	102	98	4	3	12	1	29	3	58	108	177	255	11	75
Hälfte:	2	24	13	202	51	49	2	2	6	1	14	2	29	54	88	127	6	37
	—	31	—	234	—	76	—	4	6	—	16	—	57	—	115	133	—	37

NO. → S.: 290. SW. → N.: 55. NO. → S.: 99. SW. → N.: 244.
dito. 133. dito. 35. dito. 94. dito. 167. Im Westmusson.
dito. 157. dito. 20. dito. 5. dito. 167. Im Ostmusson.

Stille im Westmusson: 29.
Stille im Ostmusson: 8.

Fortbewegung der Winde zu Banjuwangie.

1857.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Bei Tag:	SO.	NO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.
	S.	S.	S.	SW.	SW.	SW.	SW.	S.	S.	S.	SW.	SW.
	NO.	SO.	SW.	O.	NO.	S.	S.	–	–	SW.	–	S.
Bei Nacht:	SW.	S.	S.	S.	SO.	W.	W.	W.	W.	SW.	SW.	W.
	W.	NO.	NO.	SO.	SW.	SW.	SW.	SW.	SW.	W.	W.	SW.
	S.	SO.	SO.	NO.	S.	–	–	SO.	NW.	–	NW.	NW.

Hier wie bei frühern Darstellungen der Art nehmen
die häufigsten Winde die erste,
die zweithäufigsten „ „ zweite,
die dritthäufigsten „ „ dritte Reihe ein.

Tafel XVIII.

Lokalität.	O. L. von Greenw.	S. Br.	Höhe über dem Meere.	Beobachtungsreihe.	Gewitter. West-musson.	Gewitter. Ost-musson.	Gewitter. Total.
A. Am Strande.							
Batavia	106° 52′	6° 7′ 40″	—	22 Jahre.	—	—	—
Samarang	110° 28′ 30″	6° 57′ 20″	—	18⅓ Monate.	—	—	21
Surabaja	112° 48′	7° 13′	—	7 Jahre.	29,8	6,5	36,3 →
Banjuwangie	114° 26′	8° 13′	—	3 Jahre.	92	18	110
B. Landeinwärts.							
Buitenzorg	106° 50′ 50″	6° 35′ 38″	862 rh.′	16⅓ Jahre.	82,1	77,9	160
Medini	—	—	3400 "	1½ Monate.	—	—	2
Bondowosso	—	—	874 "	1 Jahr.	—	—	—
Litjin	—	—	1357 "	5½ Monate.	—	—	23
Rogodjampie	—	—	275 "	3 Jahre.	72	← 9	81
Land Banjoew	—	—	—	2 Jahre.	—	—	85
			Total } von 4 Stationen		276	103,3	387
			Mittel } von 4 Stationen		69,0	25,8	97
			Nach Tafel I. erhalten wir dagegen		61	31	92
					Für 5 Stationen		472
					Für 5 Stationen		94

Fortsetzung von **Tafel XVIII.**

	Regentage.			Regenmasse.			Mittlere Temperatur.
	West-musson.	Ostmusson.	Total.	West-musson.	Ostmusson.	Total.	
Batavia	98	44	142	—	—	—	27,1
Samarang	—	—	64	—	—	—	—
Surabaja	107.6	31	139	1,446	0,357	1,803	27,55
Banjuwangie	103	47	150	—	—	—	26,14 (?)
Buitenzorg	115	106,5	206	3,840	2,619	6,463	24,7
Medini	—	—	16	—	—	—	—
Bondowosso	112	44	156	—	—	—	—
Sukaradja	—	—	21	—	—	—	—
Liljin	—	—	23	—	—	—	—
Rogodjampie	125	78	203	1,206	0,635	1,841	25,31
Land Banjuw . . .	120	90	210	—	—	—	—
7 Stationen	780,6	440	1206	6.492	3,611	10,107	3 Stationen.
Mittel	111,5	63	172	2,164	1.203	3,369	Mittel.
Nach Tafel II. . . .	126	76	202	—	—	—	

Tafel XIX. **Masse des gefallenen Regenwassers zu Singapore.**

(O. L. 103° 50′ 47″, N. Br. 1° 17′) in

Monat.	1841.	1842.	1843.	1844.	1845.	Summa. Engl. Zoll.	Summa. M. M.	Mittel. Engl. Zoll.	Mittel. M. M.	Jahre.	Regentage.
I.	3,750	22,585	18,070	10,219	5,750	60,374	1,533	12,075	307	5	
II.	6,750	10,900	3,050	6,923	4,225	31,848	809	6,370	162	5	1820: 229.
III.	5,009	7,220	8,045	4,150	3,030	27,454	697	5,491	139	5	1821: 203.
IV.	3,019	10,071	5,645	12,300	7,250	38,385	974	7,677	195	5	1824: 136.
V.	6,095	9,003	9,000	7,775	5,025	34,898	886	6,979	177	5	1825: 171.
VI.	7,490	6,320	2,270	6,025	5,375	27,480	698	5,496	140	5	739.
VII.	7,228	5,098	8,500	5,890	3,395	30,411	772	6,082	154	5	Mittel: 185.
VIII.	7,095	6,025	5,545	4,750	6,750	31,165	791	6,233	158	5	
IX.	4,220	4,250	4,055	5,075	10,250	27,850	707	5,570	141	5	
X.	4,070	21,005	12,145	10,200	. . .	47,420	1,204	11,855	301	4	
XI.	12,225	9,420	9,560	6,060	. . .	37,265	946	9,316	236	4	
XII.	6,175	4,350	6,415	8,750	. . .	25,690	651	6,422	163	4	
Summa e. Z	73,126	116,247	92,300	89,117					189 per Monat.		
Summa M.M.	1,857	2,952	2,344	2,262		In 4 Jahren 7,416 = 1,854 per Jahr.					

Tafel XX.

Die Winde haben geweht zu **Singapore** während folgender Anzahl von Stunden aus

Monat.	NW.	SW.	NO.	SO.	Bemerkungen.
I.	1389	94	2097	126	Diese Beobachtungen wurden gemacht während 5 Jahren (I.–VIII.)
II.	645	105	2154	277	
III.	422	276	2145	537	
IV.	746	1213	1106	655	
V.	524	1070	356	1028	
VI.	343	1627	286	1549	
VII.	456	2142	185	925	
VIII.	661	1737	210	1080	
IX.	481	1332	287	704	4 Jahren (IX.–X.)
X.	941	1048	726	347	
XI.	1085	412	431	231	3 Jahren
XII.	1207	237	1370	162	4 Jahren.
	8899	11293	11347	7921	

Die Fortschreitung der Winde erweist sich hier als folgende:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
NO.	NO.	NO.	SW.	SW.	SW.	SW.	SW.	SW.	SW.	NW.	NO.
NW.	NW.	SO.	NO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.	SO.	NO.	NW.
SO.	SO.	NW.	NW.	NW.	NW.	NW.	NW.	NW.	NO.	SW.	SW.
←	←	→	←	→	→	→	→	→	←	→	←

Tafel XXI.

Beobachtungen in Amboina.

O. L. 128° 15′ von Greenw. S. Br. 3° 41′.

1844.	Gewitter.	Regentage.	Winde.								Stille.	Bedeckung.		
			N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.		Helle.	Veränderl.	Bedeckt.
IX.	2	14	1	5	10	21	4	7	—	1	—	5	11	14
X.	5	15	4	5	5	20	2	5	—	1	—	3	16	12
XI.	9	10	—	4	6	21	4	12	—	1	—	11	10	9
XII.	9	19	2	5	1	1	3	30	10	2	—	6	19	6
1845.														
I.	3	16	2	—	—	—	—	26	14	12	—	9	14	8
II.	5	19	—	7	5	1	—	3	18	10	1	8	8	12
III.	3	15	2	3	5	5	3	14	18	2	—	9	14	8
IV.	6	19	1	12	26	5	1	2	6	3	—	6	7	17
V.	4	21	—	5	27	14	2	1	1	—	—	7	14	10
VI—21.	3	13	—	1	12	19	3	2	2	—	—	5	10	6
VI—30.	4	17	—	1	16	26	4	3	2	—	—	6	13	11
Total.	50	165	11	47	101	114	23	103	69	32	1	70	126	107
Mittel.	5	16,5	1,2	4,7	10.1	11,4	2,3	10,3	6,9	3.2	—	7	12,6	10,7
NO.- und SW.-Strömung:			—	103	—	176	—	148	—	37	—	—	—	—
NO.- und SW.-Strömung:			—	227	—	—	—	273	—	—				
SO.- und NW.-Strömung:			—	—	—	312	—	—	—	168				

NO. + O. + SO. + S.: 285. SW. + W. + NW. + N.: 216.

Die Beobachtungen angestellt unter Leitung des Herrn Dr. Wassink (siehe Natuur- en Genesk. Archief voor Indie. 1845 p. 559.)

Machen wir für die Winde eine ähnliche Uebersicht ihrer Bewegung, wie dies auf Tafel XV geschehen ist, so ergibt sich folgende Bewegung:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
SW.	W.	W.	O.	O.	SO.	.	.	SO.	SO.	SO.	SW.
W.	NW.	SW.	NO.	SO.	O.	.	.	O.	SW.	SW.	W.
NW.	NO.	OSO.	W.	NO.	S.	.	.	SW.	ONO.	O.	NO.
→	→	←	←	→ ←	↔			↔	→	→ →	→

wobei → die vorwärts schreitende,
← die rückwärts „
→ ← die vor- und rückwärts schreitende,
↔ die rück- und vorwärts schreitende Bewegung andeutet vom stärksten bis zum schwächern Winde.

(Schluss folgt im nächsten Heft.)

Bemerkungen

über den gegenwärtigen Standpunkt der Gletscherfrage

von Prof. A. Mousson.

---

1) Die relative Bewegung.

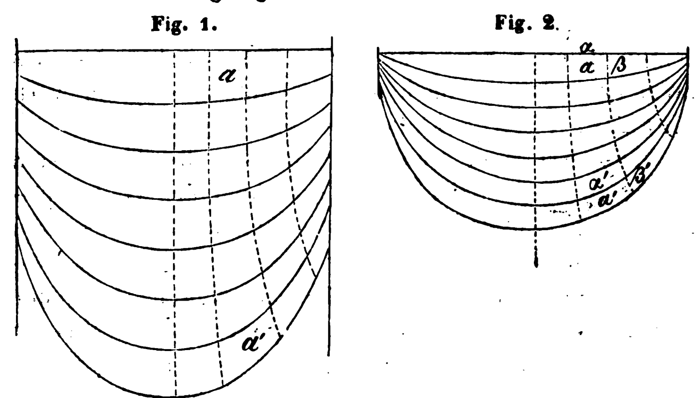
Es ist das Verdienst der Hrrn. Agassiz, Forbes und Schlaginweit, durch bestimmte Messungen nachgewiesen zu haben, dass der Gletscher nicht nur als ganze Masse sich verschiebt, sondern zwischen seinen Theilen relative Bewegungen hat, so dass zwei derselben je nach den Umständen zu oder von einander rücken können.

Die Art aber, wie im Ganzen die Theile sich relativ bewegen, ist kein Eigenthum des Gletschereises allein, sondern wiederholt sich, in angemessenen Schranken des Druckes und Gefälles, und mit Abweichungen der Zeit und Geschwindigkeit, bei jeder aus beweglichen Theilen bestehenden Masse: Beim Wasser, bei abfliessender Lava, bei einem Schlammstrome, einem weichen Teige, bei sich setzendem Schnee, selbst bei einer aus losen Körnern oder Brocken gebildeten Masse, einer Aufschüttung von Getreidekörnern, einer Sand- und Schuttanhäufung u. s. f. Ich rede hierbei nicht von der frontalen Bewegung, noch von der gleichzeitigen Totalverschiebung, die oft ganz fehlt, sondern von der relativen Bewegung der nachrückenden Theile.

Diese Seite der Bewegung ist daher unabhängig von der Natur der Beweglichkeit oder von dem innern Mechanismus der Bewegung; die einzige Bedingung beweglicher Theile muss zu ihrer Erklärung genügen.

Bisher untersuchte man die relative Bewegung einer Reihe auf einer Querlinie liegender Punkte; es ergab sich, dass die mittleren parallel und gleich fortrücken, diejenigen seitwärts mehr und mehr zurückbleiben und divergiren wie Fig. 1 zeigt. Zieht man die Totalbewegung, d. h. die Verschiebung der Gesammtmasse, welche auch von dem abgelösten Rande getheilt wird, ab, so erhält man Fig. 2, die relativen Bewegungen.

Fig. 1. Fig. 2.



Wenn hierbei das Viereck a später zu a' wird, so hat sich dasselbe tranversal (senkrecht zur Richtung des Fortschreitens) gedehnt, die Seite α ist zu α' geworden; im longitudinalen Sinne (in der Richtung des Fortschreitens) verkürzt, β wurde zu β'. Hr. Tyndall hat diese Veränderung durch die Umformung sichtbar gemacht, welche auf fliessendem

Schlamm gezeichnete Kreise bei der Fortbewegung erlitten. Die Verkürzungen und Verlängerungen der Durchmesser entsprechen dann der Veränderung im Sinne β und α. Wohl hat jeder Physiker in diesen Veränderungen eine Wirkung des Druckes, gewissermassen ein Breitdrücken der Masse gesehen.

So verhält es sich in einem gleichmässigen Bette. Natürlich aber tritt die transversale Ausbreitung (in dem obigen Sinne genommen) gegenüber der longitudinalen Verkürzung noch auffallender hervor, wenn das Bett sich erweitert oder das Gefälle sich vermindert, was beides die Vorwärtsbewegung verlangsamt; während umgekehrt Verengungen und Gefällsvermehrungen das Viereck a schmäler und länger machen.

Wir glauben nicht, dass Hr. Tyndall diesen Vorstellungen über die Bewegung im Ganzen etwas wesentlich Neues beigefügt habe; nur wendet er sie auf eine ebenso einfache als überzeugende Weise auf die Entstehung gewisser Schmutzzonen an, die an der kuchenartigen Ausbreitung des Rhone-Gletschers peripherisch oder transversal herumlaufen. Bei vermehrtem Gefälle oder sich verengendem Bette müssen natürlich die Schmutzzonen dieses Ursprunges longitudinal werden.

2) Die Richtung der Spalten, in Massen von geringer Verschiebbarkeit und starkem Zusammenhang, hängt gleichfalls nur von den allgemeinen Bewegungserscheinungen ab und nicht von dem innern Mechanismus der Bewegung. Natürlich klaffen die Theile nach der Richtung von einander, nach der sie aus einander gerückt werden; die Spalte, eine

Reihenfolge aus einander reissender Theile, bildet sich longitudinal, im Sinne des Fortschreitens. In der Mitte des Gletschers, wo die Theile sich parallel bewegen, fehlen in der Regel Spalten, nach der Mitte wachsen sie im Verhältniss wie die Viereckseiten a (Fig. 2) sich vergrössern. Selbst an einer sich verschiebenden Trümmermasse erkennt man diese Tendenz: im Sinne der Bewegung liegen die Theile gedrängt an einander, im transversalen Sinne zeigen sie vielfache Lücken und Trennungen. Wenn eine ductile Bleimasse, in Einer Richtung gepresst, kuchenartig sich ausbreitet und an der Peripherie radical aufspringt, so ist das immer dieselbe Erscheinung.

Bei einer solchen Bewegung der Masse, in Folge deren die Vierecke a sich in der Richtung des Fortschreitens verlängern, im transversalen verkürzen, entwickeln sich transversale und nicht mehr longitudinale Spalten. Immer jedoch wird vorausgesetzt, dass nicht besondere Unregelmässigkeiten der Gletscherbettes die Spannungen und Risse des Eises veranlassen.

Auch aus diesen Erscheinungen lassen sich direkt wohl keine Folgerungen über die Natur der Beweglichkeit ableiten, welche eben den Cardinalpunkt der Gletscherfrage bildet.

3) Die Natur der Beweglichkeit.

Um, weitergehend, die beiden Thatsachen, dass die Theilchen relativ beweglich sind und die Gletschermasse ein zusammenhängendes Ganzes bildet, in Verbindung zu setzen, hat man zuerst an eine Beweglichkeit in der Art einer stets zusammenhängenden viscosen Flüssigkeit gedacht. Man

muss sich hierbei über den Sinn des Wortes Viscosität verständigen. Das Wesentliche des Begriffes bleibt wohl eine Verschiebbarkeit der kleinsten Theilchen ohne Trennung derselben.

So definirt, besteht zwischen der Viscosität einer eigentlichen Flüssigkeit und der Ductilität eines Metalles nur ein stufenweiser, kein wesentlicher Unterschied; denn es lassen sich alle möglichen Uebergänge zwischen dem einen und dem andern Zustande beobachten. Nur die zur Umstellung und Verschiebung der Theilchen erforderlichen Kräfte, so wie der Spielraum und die nöthige Zeit der Umstellung weichen ab.

Wenn eine Bleikugel mit rundem Hohlraume durch Druck platt und letzterer zu einem flachen Sphäroïde wird, so kann diess, bei Erhaltung der Stetigkeit der Masse, nicht anders geschehen, als indem die kleinsten Theilchen sich an einander verschoben und neue Gleichgewichtslagen gefunden haben. Jedermann nennt diess Ductilität. Ganz dieselbe Veränderung aber muss mit dem innern Gletschereise vorgegangen sein, in welchem die runden Luftbläschen sich zu Linsen, ja zu runden flachen Scheibchen abgeplattet haben. Es ist daher kein Zweifel, dass auch das Eis im strengen Wortsinne ductil ist, allerdings vielleicht nur bei einer Temperatur, die, wie im Innern des Gletschers, nahe genau 0 ist und unter der Wirkung lange dauernden Druckes. Die letztere Bedingung namentlich lässt sich bei Versuchen im Kleinen nicht erfüllen; der Druck wirkt zu heftig auf einzelne Stellen und die Masse springt, ohne dass Bläschen sich bleibend umgestalten.

Ich glaube übrigens die meisten Physiker, Agassiz und Forbes nicht ausgenommen, haben die Beweglichkeit des Gletschers nicht eigentlich, wenigstens nicht ausschliesslich einer wahren Viscosität oder Ductilität zugeschrieben. Die Worte Viscosität, Ductilität, Semifluidität, Plasticität wurden eben gebraucht, als die Frage der relativen Bewegungen im Vordergrunde stand und die Analogie jener allgemeinen Bewegungserscheinungen mit denen einer zähen Flüssigkeit in die Augen sprang. Aber neben dem Gedanken an eine Beweglichkeit der kleinsten Theilchen, — die sich nach dem Gesagten nicht vollständig leugnen lässt, — wurde stets als das vorwaltende Moment derjenige einer Beweglichkeit in Folge einer mehr oder weniger entwickelten durchgreifenden Zertheilung festgehalten. Hugi setzte letztere in Verbindung mit der innern Kornentwicklung, Agassiz betrachtete sie als veranlasst durch den letzten breitgequetschten Luftinhalt des Gletschers, Forbes als eine Wirkung der ungleichen Bewegung benachbarter Eisschichten, Rendu endlich als eine Erscheinung der Zermalmung (tassement). Die relative Bewegung und Umstellung grösserer Partien und Brocken, womit der Einfluss der Feuchtigkeit und mittelbar der Witterung auf das Fortschreiten des Gletschers in Beziehung gesetzt wurde, zieht sich als ein Hauptmoment durch die meisten neuern Gletschertheorien.

4) Die Regeneration des Eises. — Damit freilich ist das Verhalten des Gletschers nicht vollständig erklärt. Eine Zertheilung, durch die seculäre Bewegung des nämlichen Eises fortgesetzt,

müsste am Ende eine vollständige Aufhebung der innern Verbindung, eine Auflösung in Grus und Brocken zur Folge haben, wäre nicht ein entgegengesetzter Prozess wirksam, der die vorübergehend getrennten Theile immer wieder zu einem zusammenhängenden Körper verbände, als welchen sich der Gletscher bis zum Ende darstellt.

Man hatte bisher nur in zwei Fällen auf die Regeneration des Gletschereises geachtet. Erstens sah man zwei Gletscherarme sich durch und durch in Einen Stamm vereinigen und ihre individuellen Bewegungen allmälig in ein gemeinsames Bewegungsgesetz auflösen. So z. B. verbinden sich der Vorder- und Hinteraargletscher, unter den gehobenen Mittelmorainen durch, zu einem einzigen Eiskörper. Zweitens wusste man, dass am Fusse eines Gletscherbruches die getrennten Trümmer unter dem Einflusse der Witterung, d. h. durch ein Zerfallen in Körner, ein Ausfüllen der Lücken, eine Durchtränkung mit Wasser, endlich durch Wiedergefrieren zu einer ebenso compacten Eismasse wie oberhalb des Bruches verwachsen. Vor Hrn. Tyndall hatte aber Niemand diesen Wiederherstellungsprozess als einen nothwendigen, beständigen und durchgreifenden aufgefasst, noch weniger die Bedingungen angegeben, unter denen er eintritt.

Ich betrachte die Anwendung der Faraday'schen und Tyndall'schen Versuche über die Umformung der Eisstücke auf den Gletscher im Grossen als einen der allerwichtigsten Fortschritte zur Lösung der Gletscherfrage, als das einzige Mittel, die beiden Thatsachen der steten Zertheilung und Zermal-

mung und des fortdauernden Zusammenhangs gehörig zu vermitteln.

5) Die Erscheinung des Verwachsens ist nicht allein mit Rücksicht auf den Gletscher, sondern vom physikalischen Standpunkte von hohem Interesse.

Schlaginweit hatte bereits durch Anwendung der hydraulischen Presse, unter Entweichen von Wasser, lockern Schnee zu dichtem Eise comprimirt. Auch war der Druck mehrfach als ein wesentlicher Factor bei der Eisbildung in der Tiefe des Gletschers bezeichnet worden. Allein erst aus den neuern Versuchen der englischen Physiker ergab sich die einfache Thatsache, dass es genüge, Eisstücke mit nassen Flächen in genaue Berührung zu setzen, um ihr Zusammenwachsen zu bewirken. Die Wasserschicht oder Wasserhaut, welche in einer Luft über 0° C. an der freien Oberfläche flüssig bleibt, gefriert, wenn sie zwischen zwei Eisstücke eingeschlossen ist, wo ihre Temperatur tiefer steht als bei einseitiger Berührung mit wärmerer Luft. Ohne Wasserhaut, in kalter Luft unter 0, scheint das Verwachsen nicht zu erfolgen und es zeigen sich einfach die Wirkungen der gewöhnlichen Adhäsion.

Verwandelt man durch Druck ein Eisstück in eine ebenso dichte Eismasse von anderer beliebiger Form, so lassen sich dabei drei Vorgänge unterscheiden: eine Zermalmung, d. h. mannigfache Trennungen in Folge der Ungleichheit des Druckes auf verschiedene Stellen, ein Zusammenschieben der grössern und kleinern Brocken, in Stellungen, welche der mitgetheilten Form besser entsprechen, endlich ein gleichzeitig fortschreitendes Verkitten der

getrennten Theile zu einer homogenen Masse — welche zugleich die günstigste Vertheilung des Druckes darbietet.

6) Das Gefrieren in Capillarräumen.

Das Gefrieren des Wassers in engen Räumen zeigt auffallende Abweichungen. Lässt man enge Röhren unter 0,7 Millim. Weite, in der Mitte mit einer Wassersäule von einiger Länge versehen und an den Enden zur Hinderung der Verdampfung mit Siegellack verschlossen, horizontal Tage und wochenlang der kalten Luft (bis — 6 und 7° C.) ausgesetzt, so gefrieren sie nicht, selbst nicht, wenn man durch kleine Schläge das Rohr erschüttert. Weitere Röhren von 1 Millim. und mehr gefrieren in jeder Nacht, wobei die Eissäule sich nach dem bekannten Verhältnissse von 1/10 bis 1/9 ausdehnt. — Schon eine Wasserschicht zwischen Spiegelplatten widersteht dem Gefrieren, wenn die letztern durch Schrauben hinlänglich genähert werden, während das einfache Gewicht einer aufgelegten Platte in kalter Nacht die Entstehung des Eises oft nicht zu hindern vermag.

Man erhält so unter dem Einfluss der Adhäsion die Erscheinung des Ueberfrierens, welche man sonst durch vollkommene Ruhe, unter Abhaltung der Erschütterungen des Bodens und der Bewegungen der Luft, zu beobachten gewohnt ist. Man muss sich denken, dass die Wassertheilchen zunächst unter 0° C. zweier Gleichgewichtszustände fähig sind, eines flüssigen, in welchem sie mit ganz unregelmässigen Stellungen durch einander liegen, und eines festen, entsprechend den von den Cohäsionskräften vorgeschriebenen gleichartigsten und stabilsten Lagen.

Jener Zustand, bei Temperaturen über 0° der einzig mögliche, wird unter diesem Puncte zu einem labilen, den sehr geringe relative Umstellungen der Theilchen bereits aufheben, da dieselben dann, eines das andere nach sich ziehend, von der Umwälzung in die günstigste Stellung ergriffen werden und krystallisiren. In den obigen Fällen scheint nun die Adhäsion der glatten und reinen Glaswände in dem engen Raume dahin zu wirken, die Theilchen in den ungeordneten Stellungen des flüssigen Zustandes festzuhalten, ihre Umstellung zu hindern.

Dieser schützende Einfluss hört aber zum Theil auf, wenn das Wasser der Röhre am Ende mit äusserem Eise in Berührung steht. Verticale oder schiefe Röhren, die unten in ein Gefäss mit gefrierendem Wasser tauchen, oder horizontale, deren Wassersäule am Ende als Tropfen hervortritt und dort gefriert, hindern die Eisbildung nicht mehr so vollständig. In einer einzigen Nacht von — 5° C froren alle Röhren über 0,3 und zwar ohne zu zerspringen. Letzteres erklärt sich nach dem bekannten Grundsatze, dass überhaupt Gefässe nicht zerspringen, wenn die Eisbildung vom Grunde derselben gegen die freie Oberfläche der Flüssigkeit hin, und nicht umgekehrt, fortschreitet. Das Gefrieren in der engen Röhre rührt von einem Einfluss der gesetzlich geordneten Theilchen des äussern Eises auf die noch ungeordneten der Flüssigkeit her. Die Macht gleichartiger Krystalle um als Ansatzpunkte zu wirken, d. h. um die Krystallisation neuer Theilchen zu bestimmen, ist ohnehin bekannt genug und vermag bis zu einer gewissen Enge der Röhren, den entgegengesetzten Einfluss der Capillarität und Adhäsion zu überwinden.

Bei einer Wasserhaut zwischen Eis wird vollends jede Ueberschmelzung unmöglich sein und das Wasser abweichend von dem Verhalten an der Oberfläche des Eises oder zwischen Glas, nothwendig immer gefrieren. Denn erstens ist die Temperatur in dem engen Raum zwischen zwei Eisstücken nothwendig 0°, während diess in wärmerer Luft an der äussern Eisoberfläche nicht streng der Fall sein kann; und zweitens wirkt nicht nur kein Hinderniss gegen die Umstellung der Theilchen, sondern die Wände selbst geben von beiden Seiten (nicht nur einseitig, wie oberflächlich) die stärkstmöglichste Anregung dazu. Je schwerer das Gefrieren in einem engen Glasraume, desto leichter muss es in einem engen Eisraume vor sich gehen.

7) Der Ursprung des Verkittungswassers.

Woher aber soll im Innern der Eismasse, zumal im Innern des ungeheuern Gletscherkörpers die Feuchtigkeit kommen, welche zur sofortigen Vereisung der aus der Zerdrückung entstehenden Theile erforderlich ist? Eine Schmelzung durch eingestralte oder von Aussen hereingeleitete Wärme, wie sie von Herrn Tyndall an der Oberfläche jeder Lücke und Pore des den Sonnenstralen ausgesetzten Eises nachgewiesen worden, kann es nicht; die Tiefe, zu welcher solche Wärme gelangt, ist viel zu gering. Die Hrn. Tyndall und Huxley geben keine Antwort auf jene Frage, obgleich ihre schönen Versuche über die Umformung von dichtem Eise zu dichtem Eise, wie mir scheint, eine solche einschliessen.

Wenn man bei einer Temperatur, die wenig über 0 steht, ein vollkommen klares glasiges Eisstück, etwa von 60 Millim. nach jeder Seite, unter einer starken

hydraulischen Presse zerdrückt, was anfangs mit schwachem Krachen, später mit einem eigenthümlichen Aechzen geschieht, und den Druck fortwirken lässt, bis eine zusammenhängende Platte von 8—10 Millim. Dicke entsteht, — die allerdings in unsern Versuchen immer matt und trübe war, — so entweicht eine Menge Wassers, die mit den äussern erwärmenden Ursachen in keinem Verhältnisse steht, ja dem Gewichte der entstandenen Eisplatte gleichkommen kann. Wer den auffallenden Versuch sieht, wird sich kaum der Ueberzeugung erwehren, dass ein grosser Theil der Schmelzung, statt das Resultat äusserer Erwärmung zu sein, als eine Wirkung der auf das Eis ausgeübten mechanischen Arbeit gedeutet werden muss.

Berücksichtigt man, dass der umgestaltete Theil des festen Eises wieder ganz ähnliches dichtes Eis ist wie das ursprüngliche und auch die nämliche Temperatur 0° besitzt, so repräsentirt derselbe keinerlei mechanische oder thermische Arbeit, denn die Wirkungen der Trennungen der Theilchen werden durch diejenigen ihrer Wiedervereinigung compensirt. Die ganze mechanische Arbeit muss daher, so wenigstens möchte man im Sinne der schönen Wärmetheorie der Herren Thomson und Clausius schliessen, — in Wärme sich umgewandelt haben und zur Schmelzung eines andern Theiles Eis verwendet worden sein. Die Schmelzungswärme des vollständig gesammelten Wassers müsste, verglichen mit der mechanischen Arbeit der Presse, auf das nämliche gegenseitige Aequivalent führen, das bereits übereinstimmend aus der Compression der Gase und der Wärmeentwicklung durch Reibung ermittelt worden ist.

Mir scheint es nach diesen und andern Versuchen

keinem Zweifel unterworfen, dass die Zermalmung des Eises durch Druck stets von einer Wasserbildung begleitet ist, welche alle aus dem Zerdrücken des Eises enstehenden Trennungen benetzt und die zusammengepressten Theile sofort wieder verkittet. Es bedarf keines Nachweises, dass dieser Vorgang nothwendig auf den Gletscher seine Anwendung findet, so dass derselbe ein merkwürdiges Beispiel darstellen würde, wie selbst die Kraft der Schwere, die einzige ursprünglich bewegende Kraft des Gletschers, sich grossentheils in Wärme umsetzen kann.

8) Die Durchtränkung des Gletschers.

Man darf nicht vergessen, dass die Veränderungen des Eises, bei Versuchen mit der hydraulischen Presse in kurzer Zeit zu Ende gebracht, im riesenmässigen Gletscherkörper, langsam aber stetig vor sich gehen, daher die Wiedervereinigung an jeder Stelle unmittelbar und augenblicklich der Trennung folgt; ferner, dass ein grosser Theil der mechanischen Wirkung der Schwere auf ein massenhaftes Verschieben des Gletschers verwendet wird und Reibungen veranlasst, deren Wärme nur an der Grenzfläche, nicht im Innern zur Schmelzung einwirkt.

Nichtsdestoweniger, wenn das Innere des Gletschers streng auf 0° steht und auf 0° bleibt, sieht man nicht ein, wie das Schmelzwasser der mechanischen Arbeit, so gering an Menge und vertheilt es sein mag, wieder verschwinden kann. Hat sich dasselbe gebildet und gefriert, so entwickelt es nothwendig ein gleiches Quantum Wärme, als es zu seiner Entstehung bedurfte, und andere, der Krystallisation weniger günstige, nach ihrer Struktur geneigtere Stellen werden

zur Schmelzung gelangen. Wo das kleine Wärmeübermass, wie in kalten Nächten, nahe der Oberfläche nach Aussen entweichen kann, muss das Eis nothwendig zu einer ganz dichten festen Masse werden. Für das Innere hingegen ist die durchgreifende Vereisung nicht evident und man sieht nicht ein, wie das durch die Arbeit direct oder indirect gebildete Wasser anders als flüssig fortbestehen kann, an Stellen natürlich, die dem Wiedergefrieren am wenigsten günstig sind.

Eine auch noch so schwache Durchtränkung des innern Gletschers, wie sie Hr. Agassiz ausschliesslich und in viel stärkerem Masse von Aussen ableitete, scheint daher eine nothwendige Folge der mechanischen Wärmetheorie. Sie zieht hinwieder das Dasein von Lücken irgend einer Art voraus, in denen das gebildete Wasser verweilt oder durch welche es absickert. Wäre irgend eine Ursache zu finden, welche das Innere der Eismasse um ein Minimum unter 0° erhielte, so würde die obige Schlussfolge von selbst wegfallen und die Annahme einer wasserfreien Eismasse ganz gerechtfertigt sein. Eine solche Ursache wüsste ich nicht anzugeben.

9) Die Haarspalten.

Ich berühre damit die Frage der Haarspalten, deren Dasein früher schon Hugi, nach einem fruchtlosen Infiltrationsversuche, der eine ganze Nacht dauerte, geleugnet und neuerdings wieder Huxley mit scheinbar schlagenden Gründen widerlegt hat.

Nach diesen Versuchen kann nicht bezweifelt werden, das ein grosser Theil des Gletschers aus Eis besteht, das, selbst bei geringer Dicke, keine farbige

Flüssigkeit durchlässt. Und doch, wenn man die mehrere Meter des inneren Eises umfassenden grossartigen Versuche der Herren Agassiz und Schlaginweit näher betrachtet, namentlich die Bewegung der Flüssigkeit an den Wänden geschützter Stellen, kann man sich mit der gegebenen Erklärung einzelner zufälliger Risse, die oben und unten in eine oberflächliche Schicht enden, nicht zufrieden stellen. Der Gegensatz zwischen dem von äussern Agentien zertheilten oberflächlichen Eise, in welchem die Infiltrationen sich rasch nach allen Seiten verbreiten, und dem weit weniger zertheilten innern Eise, war den gedachten Physikern vollkommen bekannt, die Grenze bis zu welcher die starke Zertheilung eindringt genau, und zwar vermuthlich in Folge der Jahreszeit oder Witterung tiefer als bei den Huxley'schen Beobachtungen, nachgewiesen und als diejenige gedeutet worden, bis zu welcher die Temperaturveränderungen kalter Nächte eindringen mögen. Wenn je, möchte man glauben, hatte man es bei mehreren jener Filtrationsversuche, mit dem wahren innern Eise zu thun, ebenso gut als bei Bedeckung mit einem blossen Stein.

Ob nicht beiden Thatsachen in gewissem Umfange ein Recht zukömmt? — Hält man die beiden Vorstellungen der Wiederverkittung und der mechanischen Wärmeentwickelung fest, so begreift es sich, dass grosse Massen des Gletschers, jene nämlich, in denen eben keine relativen Bewegungen erfolgen, dicht und fest gefroren sein können. So wird es auch an allen der Oberfläche nahen Stellen der Fall sein, welche von äussern auflösenden Einflüssen geschützt oder durch Einwirkung kalter Nächte, den Wärmeüberschuss

der Arbeit nach Aussen verlieren können. Namentlich kann die oberflächliche Verdunstung dazu beitragen. Wo hingegen der Gletscher stärker arbeitet, muss flüssiges Wasser sich bilden und an den Stellen sich finden, wo die Schmelzung am leichtesten vor sich geht. Dass das scheinbar gleichartige Eis unter dem Einfluss von Wärme und Sonne in Körner zerfällt, beweist jedenfalls, dass es Stellen ungleicher innerer Cohäsion und ungleicher Schmelzbarkeit enthält, welche die Masse als ein Netzwerk durchsetzen. Es scheint natürlich das Wasser der mechanischen Arbeit in einem, je nach seiner Menge, mehr oder weniger entwickelten Complex solcher etwas leichter schmelzbaren Stellen zu suchen. In dem einen Theile des Gletschers, wo geringe Arbeit, mag sich der Complex auf einzelne unregelmässige Lücken, die Wasserkammern des Hrn. Huxley, beschränken, in andern mag er mehr Zusammenhang gewinnen und, obgleich andern Ursprunges und mit anderer Deutung das frühere System der Haarspalten darstellen, welches die bisherigen Physiker annahmen. Dass von jenen Lücken jene am längsten fortbestehen, welche zufällig in Verbindung stehen, ihr eignes Wasser verlieren oder äusserem Schmelzwasser zum Durchgang dienen, begreift sich leicht. Ihre Unregelmässigkeit lässt sie aber nicht mit Spalten verwechseln, welche, auch bei der Feinheit eines Haares, stets in Flächen nach bestimmten von der Bewegung vorgeschriebenen Richtungen das Eis durchsetzen.

10) Die Bläschen, von denen das meiste Eis durchstreut ist, bieten allerdings dem Schmelzwasser der mechanischen Arbeit noch einen andern Sammelraum.

Sind die schönen Beobachtungen des Herrn Huxley, dass die oft sehr zahlreichen, oft auch plattgedrückten Bläschen auch im tiefen, von allem Eindringen äusserer Wärme geschützten Gletscher Wasser enthalten, richtig, so muss auch die Schmelzungswärme dieses Wassers aus dem Innern stammen und findet seine einfache Erklärung eben in der Wärme der mechanischen Arbeit. Denn mit Grund ist darauf aufmerksam gemacht worden, dass wahrscheinlich oberflächliche Eistheilchen, wie an den Wänden der Bläschen, in Folge leichterer Beweglichkeit durch eine etwas geringere Wärme schmelzen, als welche zur Aufhebung der Cohäsion des dichten Eises erforderlich ist, eine Wärme, die vom Eise geleitet, erst an dessen Begrenzung, nämlich an den Blasenwänden, Schmelzung bewirken würde.

Man könnte versucht sein, auch den Ursprung der Bläschen in Frage zu stellen. Alle bisherigen Forscher betrachten diese regelmässigen hohlen Räume als den letzten Ueberrest des ungeheuern Luftinhaltes des Firnschnees und Firnwassers. Es könnte aber ein leerer Raum neben dem Wasserinhalte einfach dadurch entstehen, dass das Schmelzwasser einen kleinern Raum einnimmt als das Eis, woraus es sich gebildet. In letzterm Falle müsste aber der Hohlraum luftleer sein und ein ganz bestimmtes Verhältniss von $1/9$ zum Wasserinhalte haben. Beides bestätigt sich nicht: der Wasserinhalt ist ein sehr veränderlicher und dessen Erzeugung kann daher den kleinen Blasenraum nur vergrössert, nicht vollständig hervorgebracht haben. Wenn dieselbe Unabhängigkeit der Grösse der Höhlung vom Wasserinhalte auch bei den Wasserkammern gefunden wird, so können auch diese keine unmittel-

bare einfache und reine Wirkung der Schmelzung sein; entweder sind sie aus einer Vereinigung zufällig naheliegender Bläschen entstanden, zwischen denen die Trennungswand geschmolzen ist, oder sind ein Ueberrest eines vollständigen Netzwerkes, das einen Theil seines Wassers verloren und sich wieder durch theilweises Verwachsen in gesonderte Höhlen umgestaltet hat. Beobachtungen über die verschiedenen Entwicklungsstufen des Gletschereises an der Firngrenze, in verschiedenen Tiefen und verschiedenen Stellen relativer Bewegungsthätigkeit sollten darüber entscheiden können.

Ich schliesse diese Bemerkungen ohne die wichtige Frage der Bandstruktur zu berühren. Sie scheint mir, trotz der neuen Thatsachen, die ihr zugeflossen, noch immer nicht spruchreif. Selbst die obigen Auseinandersetzungen gebe ich nicht als eine erwiesene Theorie, sondern als einen blossen Versuch, die neuen und wichtigen Beobachtungen der englischen Physiker mit den ältern Thatsachen in Verbindung zu setzen, und die ganze Gletscherfrage vom Standpunkte der neuern Physik zu beleuchten. Vielleicht wird mancher Reisende dadurch auf die Punkte geleitet, die einer nähern Prüfung besonders werth sind.

Kurz zusammengefasst, scheint mir die folgende Vorstellung über den Vorgang der Gletscherbewegung der jetzigen Stufe unserer Kenntnisse am besten zu genügen.

1) Die Schwere verschiebt den Gletscher theils als Ganzes, theils relativ in seinen einzelnen Theilen, wobei die relativen Verschiebungen und die entstehen-

den Trennungen den allgemeinen Gesetzen aller solchen Bewegungen gehorchen.

2) Das Eis hat unter angemessenen Umständen eine wahre Ductilität, aber die relativen Bewegungen scheinen weniger von dieser, als von einer Art innerer Zertheilung in grössere oder kleinere Theile durch Druck, eine Art Zermalmung, herzurühren.

3) Diese Theile, von Feuchtigkeit durchdrungen und dicht aneinander liegend, verwachsen wieder, wie sie entstehen, indem die Wärme der mechanischen Arbeit das Verkittungswasser liefert.

4) Wo das Eis wenig arbeitet, vereist die Masse bis auf einen geringen Wasserrückstand vollständig. So auch gegen die Oberfläche hin, wo die Wärme der mechanischen Arbeit durch äussere Kälte oder Verdunstung entweichen kann. Wo im Innern Arbeit erfolgt, muss auch Wasser sich finden.

5) Dies Wasser bildet sich an den leichtest schmelzbaren Stellen des Eises und befindet sich daher vorzüglich in den vorhandenen Blasen und Kammern des Eises. Dass erstere ihren Ursprung nicht der Schmelzung allein verdanken, scheint erwiesen; dass auch letztere nicht, scheint wahrscheinlich.

Notizen.

Resultat der chemischen Untersuchung des Schinznacher Schwefelwassers von Prof. Bolley und Fr. Schweizer, Assistent am gleichen chemischen Laboratorium.

A. Temperatur am 16. August 1857 28,5° Cels.
,, ,, 30. Nov. 1857 34,8° ,,
,, ,, 2. Dez. 1857 34,7° ,,

B. Spezifisches Gewicht bei 11° C. 1,0022 bis 1,0023.

C. Gasförmige Bestandtheile:

1. Kohlensäure im Ganzen im Litre Wasser 0,2304 Grammes,

nach Abzug der an Basen gebundenen (siehe unten) 0,16544 Grammes.

Dies beträgt bei 0° Cels. 83,835 Cub.-Centr. freie Kohlensäure.

Für die Temperatur der Quelle (28,5° C.) 92,55 Cub.-Centr.

Löwig fand: 94,522 C.-C. Kohlensäure.

2. Schwefelwasserstoffgas:

a. Bestimmung von einer am 16. August vorgenommenen Füllung; Mittel von zwei gut zutreffenden Bestimmungen 0,05145 Grammes.

Dies beträgt bei 0° C. 33,247 C.-C. Schwefelwasserstoffgas, und für die Temperatur der Quelle (28,5° C.) 36,705 C.-C.

b. Der Unterschied zwischen der angegebenen Quantität des Schwefelwasserstoffgases und der von Löwig bestimmten veranlasste zu einer zweiten Bestimmung. Füllung in der Mitte Januar 1858 vorgenommen, Mittel aus zwei Bestimmungen: 0,09145 Grm. Schwefelwasserstoffgas.

Dies beträgt für 0° Cels. 59,095 C.-C Schwefelwasserstoffgas und für die Temperatur der Quelle (28,5° C.) 65,2417 C.-C.

Löwig fand: 63,554 C.-C. Schwefelwasserstoffgas.

D. Feste Bestandtheile:

Rückstand der Abdampfung nach dem Trocknen in einer Temperatur von 120° C.

Bestimmung I. 2,774 Grammes.

Bestimmung II. 2,769 ,,

Mittel 2,771 Grammes im Lit. Wasser.

Aus der mit jedem einzelnen Bestandtheil zweimal vorgenommenen quantitativen Bestimmung der im Wasser gelösten

metallischen und nichtmetallischen Stoffe berechnet sich die nachfolgende Zusammensetzung:

Ein Litre Wasser enthält:

	nach Bolley,		nach Löwig.	
Schwefelsaures Kali	0,0805	Gr.	—	Gr.
Schwefelsaures Natron	1,2863	,,	0,160	,,
Schwefelsaurer Kalk	0,1571	,,	0,850	,,
Chlorcalcium	0,7144	,,	—	,,
Chlormagnesium	0,1496	,,	—	,,
Magnesia	0,0836	,,	—	,,
Kohlensaure Magnesia	0,0042	,,	0,011	,,
Kohlensaurer Kalk	0,1426	,,	0,189	,
Eisenoxydul	0,0011	,,	—	,,
Thonerde	0,0103	,,	0,008	,,
Kieselerde	0,0128	,,	0,015	,,
Chlornatrium	—	,,	0,870	,,
Chlorkalium u. Chlorammonium	—	,,	0,011	,,
Schwefelsaure Bittererde	—	,,	0,357	,,
	2,6425	Gr.	2,471	Gr.

Sam. Eglinger, Situs ac Progressus Cometae observati Basileae A. 1664. Die 7. Decemb. hor. 4. mat. observatus non longe a tropico Capricorni versus merid. in 5 Libræ, in eadem fere linea recta cum spica Virginis et capite Corvi.

Die 10. hor. 5. matut. in 1 Libræ, denuo in eadem fere recta cum spica Virginis et capite Corvi.

Die 16. hor. 5. matut. prope malum navis circa 1° Virginis in eadem fere recta rursus cum spica Virginis et capite Corvi.

Diebus sequentibus ob cœlum nubilosum non venit in conspectum.

Die 21. hor. 10. post merid. apparuit rursus in 2° Geminorum.

Die 22. hor. 7. post mer. locum habuit in Eridano, 22° Tauri.

Die 23. hor. 7. post mer. distabat ab oculo Tauri 3° et à lucida Rigel 22° 30′.

Die 25. hor. 7. post merid. apparuit in 10°.Tauri in æquatore.

Die 27. hor. 7. post merid. in 7° Tauri in mandibula Ceti.
1665. Die 2. Januarii apparuit in 1° Tauri infra Ecclipt. lat. merid. 1°.

Et hæc obiter in dies observare atque notare licuit. Si calculus accuratior et obseruationes exactiores ab astrologis nostris prodierint, sine morâ communicabimus, uti easdem, unâ cum prognostico, propediem à Cmo. D. D. Megerlino nostro exspectamus.' [R. Wolf.]

Nachrichten aus Janina (Epirus).

I. Verzeichniss der von Herbst 1856 bis Frühling 1858 verspürten Erdbeben. — Gern hätte ich dieser kleinen Mittheilung einige nähere Notizen über die habituellen Stossgebiete in Epirus und Albanien beigefügt. Aber es war mir bei der Unwissenheit der hiesigen Bevölkerung, der auch jeder Sinn für Naturbeobachtung abgeht, geradezu unmöglich zu sichern Daten über solche stattgefundene Ereignisse zu gelangen. So z. B. gelang es mir nur nach grösster Mühe, das Monatsdatum des Erdbebens, das die Stadt Berat zum Theil verwüstete und in vergleichsweise noch jüngste Zeit fällt, zu erfragen; über eine furchtbare Catastrophe, in der vor 25 oder 30 Jahren das 2 Stunden südöstlich von Leskowik gelegene Dorf Glyna mit Haus und Menschen in einen sich öffnenden Erdspalt versank, vermag man mir nicht einmal annähernd die Jahreszahl anzugeben. Dadurch entmuthigt, bin ich genöthigt, mich mit der Aufzählung der während meines hiesigen Aufenthaltes selbst beobachteten Erderschütterungen zu begnügen, der ich aber noch einige Worte vorausschicken muss. Das Jahr 1857, wo in Janina relatif zahlreiche Erdstösse stattfanden, war für die ganze Türkei, wie speziell für Epirus ein aussergewöhnliches zu nennen. Einem äusserst nassen, regnerischen Winter 1856/57 — nur einmal traten in Mitte Februar 1857 während zwei Nächten leichte Fröste ein, sowie ein einziger Schneefall — folgte ein ebenso nasser, regenreicher und im Verhältniss sehr kühler Frühling und Sommer; erst Anfangs November fing der Himmel an constant seine südliche blaue Farbe zu zeigen,

aber schon gemischt mit nordischer Kälte; — dass hierauf ein für Südeuropa aussergewöhnlich strenger Winter erfolgte, ist bekannt. Nach den Aussagen älterer Janinisten soll das Jahr 1828 grösste Aehnlichkeit mit dem verflossenen gehabt haben; auch ersteres war von einem nassen kühlen Sommer und von häufigen Erderschütterungen begleitet; so sollen dazumal in Paramythia, einem 14 Stunden südöstlich von Janina liegenden Flecken, am 27. a. St. (1828) durch einen heftigen Erdstoss viele Häuser eingestürzt und Erschütterungen während der folgenden sechs Wochen fast täglich (auch in Janina) wahrgenommen worden sein.

Den nachstehenden sismischen Beobachtungen füge ich zugleich einige der damals notirten stärkern Gewitter und Hagelschläge bei:

1856.

12. October. Um ca. 3 Uhr Morgens oder genauer 9 Stunden 10 Minuten nach dem Sonnenuntergang vom 11ten wurden ca. 10—12 kurzaufeinanderfolgende, ungefähr 1 Sekunde dauernde, heftige Erdstösse verspürt, die ziemlich deutlich von SO. nach NW. verliefen und von starkem Rasseln begleitet waren. Das letztere glich ungefähr dem Lärm und Getöse, das eine auf dem Strassenpflaster umherziehende Batterie Kanonen verursacht. Die Hunde stiessen ein klägliches Geheul aus, und auch die Hühner bezeugten durch allerlei ungewohnte Laute in dem Schlaf ihre Unruhe. Das Wetter war den vorhergehenden und folgenden Tag schön und klar. Ausser dem Einfallen von einigem alten Gemäuer und Rissen in Hausmauern wurde kein Schaden verursacht. Nach den eingezogenen Erkundigungen wurde derselbe Stoss zu ungefähr derselben Zeit in Epirus noch an folgenden Punkten wahrgenommen: Zitza, Argyrocastro, Leskowik, Paramythia, Arta und Preweza; ferner auf den jonischen Inseln Corfu und St. Maura, besonders heftig auf der letztern, während man auf dem Meere, 2—3 Meilen entfernt von der Küste, nichts verspürt haben will. (In gleicher Zeit das grosse Erdbeben von Candia, Kairo etc.)

1857.

28ter Januar. Zwei schwache kurz aufeinanderfolgende Erdstösse 1 Stunde 15 Minuten vor Sonnenuntergang. Die Richtung nicht wahrnehmbar. Bedeckter Himmel.

3ter Februar. Eine ziemlich schwache ca. 1 Sekunde dauernde schaukelnde Erdbewegung von SO. nach NW., 3 Stunden nach Sonnenuntergang.

2ter April. Um c. 5½ Uhr Morg. ein schwacher Erdstoss, ohne bestimmte Richtung; eine halbe Stunde später ein zweiter.

9ter Juni. ¾ Stund vor Sonnenuntergang ein schwacher Erdstoss.

23ter Juni. Nachts von 8—11 Uhr heftiges Gewitter.

1ter August. Gewitter, Hagelschlag und gegen Abend ein kleines Erdbeben in Zitza.*)

7ter August. 1½ Stunden vor Sonnenuntergang ein kleiner schwacher Erdstoss, 5 Minuten später ein zweiter ebenso unbedeutender.

18ter August. Am Nachmittag starkes Gewitter und Hagelschlag mit eigrossen Steinen in Zitza, der in den Weinbergen und Maisfeldern kein Blatt noch Zweig verschont liess; selbst viele Schafe, von den Steinen getroffen, wurden getödtet. Gleiche Verwüstungen richtete der Hagel in den naheliegenden Dörfern: Rayko, Burdaz und Suli an.

10ter October. Von Tagesanbruch an bis Mitternacht tobte so zu sagen ununterbrochen ein fürchterliches Gewitter über Janina, von diluvianischem Regen begleitet.

14ter November. 2½ Stunden vor Sonnenuntergang zwei heftige Erdstösse von S. nach N. (?) streichend. Schöne Witterung.

40 Minuten vor Sonnenuntergang 4 schwache kurz aufeinanderfolgende Stösse.

1½ Stunden nach Sonnenuntergang ein schwacher Stoss.

3 Stunden 10 Minuten nach Sonnenuntergang eine schwache Bewegung.

*) Zitza liegt ca. 5 Stunden NW. von Janina. Das Dorf ist durch seine schöne Lage und ein darauf bezügliches Gedicht von Lord Byron berühmt.

4 Stunden 15 Minuten nach Sonnenuntergang ein heftiger und deutlich verticaler Stoss. Ich war gerade an einem Tische schreibend und wurde so unwillkührlich in die Höhe gehoben, dass ich denselben umwarf. Das Haus erzitterte auf höchst huneimliche Weise, so dass ich für gut fand, das Heil im Freien zu suchen.

5 Stunden 25 Minuten nach Sonnenuntergang, also ca. um Mitternacht wieder eine ebenfalls heftige von mehreren Schwingungen begleitete Erschütterung.

$7\frac{1}{2}$ Stunden nach Sonnenuntergang noch eine schwache Bewegung.

An diesem erdbebenreichen Tage oder Nacht wurden merkwürdiger Weise keine erheblichen Beschädigungen angerichtet. Von Rasseln waren die Erschütterungen diesmal nicht begleitet; nur die Hunde heulten in ihrer gewohnten Weise nach jedem Schlage.

15ter Dezember. Eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang ziemlich heftige schaukelnde Erdbewegung. NO.-Wind und klarer Himmel.

27ter Dezember. 1 Stunde 50 Minuten vor Sonnenuntergang eine heftige schaukelnde Erdbewegung von SO. nach NW. (?). Klarer Himmel.

1858.

13ter Januar. $\frac{1}{4}$ Stunde vor Sonnenuntergang eine sehr schwache aber doch leicht bemerkbare Erschütterung.

Von dem Erdbeben, das am 27. Februar das mittlere Griechenland heimsuchte und Korinth von Grund aus zerstörte, wurde in Janina nicht das Geringste verspürt.

Es ist auffallend und wohl nicht so ganz zufällig, dass von diesen 17 durch grössere Intervalle von $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde getrennten Stössen, die auf 10 Tage fielen, der grösste Theil kurz vor oder nach Sonnenuntergang stattfand. Es erfolgten nämlich:

Um Sonnenaufgang	2 Stösse
Von Sonnenaufgang bis Nachmittag	0 „
Von 2 Stunden vor, bis Sonnenuntergang	8 „
Von Sonnenuntergang bis Mitternacht	5 „
Von Mitternacht bis Sonnenaufgang	2 „

II. Meteorologische Beobachtungen von Januar bis April 1858. — Dem in den beigegebenen Tafeln enthaltenen Material füge ich noch folgende Notizen bei. Am Morgen des 7. März zeigten sich an den umliegenden Bergen Janina's die gewöhnlichen Morgennebel, der Himmel war mit einem feinen, gleichförmigen, nichts Aussergewöhnliches zeigenden Dunst überzogen. Der Letztere nahm aber von Stunde zu Stunde unter einem sanften SW.-Wind an Intensität zu, so dass die naheliegenden Berge nicht mehr sichtbar blieben, und dass nach circa 3 Stunden die mattdurchschimmernde Sonne allen beschienenen Gegenständen, z. B. Bäumen, Häusern ein merkwürdiges aschenfarbiges Aussehen gab. Die Täuschung war so vollständig, dass ich mehrere Male in den Garten ging, die Bäume und die Erde betastete, in der Meinung, es bedecke sie eine dünne Schichte Asche. Nachher durch eine Migraine für einige Stunden ans Zimmer gefesselt, erhielt ich erst gegen Nachmittag die Nachricht, dass um circa 4 Stunden 20 Minuten nach Sonnenaufgang während circa 10 Minuten ein trüber Regen gefallen sei, der mit Seifenwasser die grösste Aehnlichkeit gehabt haben soll. Alle Personen, die ich über dieses Phänomen befragte, und in welcher Sprache sie sich auch ausdrücken mochten, kamen darin überein, diesen trüben Regen mit Seifenwasser zu vergleichen. Nach diesem Niederschlag verschwand der Dunst gänzlich und machte Schichtwolken Platz, aus denen sich kurz nach Mittag ein gewöhnlicher Regen ergoss. Eine Quantität jenes Regenwassers selbst aufzufangen und zu einer Analyse nach Zürich zu senden, war mir aus oben erwähnten Umständen unmöglich und dasjenige, das ich in den Fässern vorfand, welche man unter die Dachtraufen stellt, war durch fremde Bestandtheile, Algen etc. so verunreinigt, dass es sich nicht wohl zu einer chemischen oder mikroskopischen Analyse geeignet hätte. Einige Zeit nachher erfuhr ich aus griechischen Lokalblättern, dass in der ersten Woche März (das Datum ist nicht genau angegeben) in der Umgegend von Lepanto ein blutrother Regen gefallen sei.

Wenn uns auch keine weitern Angaben zu Gebote stehen,

drängt sich doch die Vermuthung auf, dass diese zwei Phänomene (Lepanto liegt von Janina c. 32—35 Stunden entfernt) miteinander im Zusammenhang stehen und vielleicht einige Analogie mit dem rothen Schnee unserer Alpen darbieten könnten. Wir wissen, dass die hellrothe Farbe der organischen Masse des letztern nach einiger Zeit in eine graue oder graubraune übergehe. Wäre es nun nicht möglich, dass jene Substanz, die in Lepanto als Blutregen erschienen ist, auf ihrem Wege durch Epirus durch Regen oder andere atmosphärische Einflüsse eine Zersetzung erlitten hätte und sich in Janina als seifenwasserartigen Regen niedergeschlagen hat? Doch diese Vermuthung müsste durch mikroskopische Untersuchungen bewiesen werden.

Bei diesem Anlasse mag noch am Platze sein zu erwähnen, dass vor zwei Jahren im Frühjahr 1856 in Janina ein schwarzgrüner Regen gefallen sein soll. Diese Angabe wird mir von so ehrenhaften und zum Theil gebildeten Männern erzählt, dass kein Grund vorhanden ist, an ihrer Richtigkeit zu zweifeln. So theilte mir Hr. Bertrand, der hiesige französische Vice-Consul, mit, dass er dazumal den Regen in einer Porzellanschale aufgefangen habe, dass das Wasser desselben eine schöne grüne Farbe besessen, dass aber nach Verfluss von drei Tagen die Farbe sich geändert und in ein schmutziges Grauschwarz übergegangen sei. [A. Schläfli.]

Jan. Tag.	Therm. Centig. Minima.	Max.	Wind.	Witterung bei Sonnenaufg.	Mittag.	Sonnunterg.
1	− 4,0	+ 2,5	N. 1	sehr schön	sehr schön	sehr schön
2	− 3,5	+ 1,5	N. 1	schön	sehr schön	sehr schön
3	− 4,2	+ 1,8	N. 1	schön	sehr schön	sehr schön
4	− 3,8	+ 2,6	NO. 1 − 2.	schön	sehr schön	sehr schön
5	− 3,8	+ 1,5	NO. 1	schön	sehr schön	sehr schön
6	− 3,5	0°	NO. 1	schön	sehr schön	sehr schön
7	− 3,0	− 1,0	NO. 1 − 2	schön	sehr schön	sehr schön
8	− 2,5	+ 3,8	NO. 1 − 2	schön	sich bedeck.	bedeckt[1])
9	− 1,5	− 1,0	NO. 1 − 2	bedeckt	bedeckt	bedeckt
10	− 1,8	− 0,5	NNO. 1 − 2	bedeckt	bedeckt	bedeckt
11	− 3,5	− 1,0	N. 1 − 2	schön .	schön	schön
12	− 2,5	− 1,8	N. 1 − 2	schön	schön	schön
13	− 3,0	− 2,0	NO. 1	schön	schön	schön[2])
14	− 3,2	− 1,0	NO. 1 − 2	schön	schön	schön
15	− 3,1	+ 1,5	N. 1—2	schön	schön	schön
16	− 3,2	− 1,8	NO. 1—2	schön	schön	schön
17	− 3,5	− 2,8	NO. 1	schön, dunst.	sich bedeck.	bedeckt
18	− 3,2	+ 3,1	SO. 3	bedeckt	bedeckt	Schnee[3])
19	− 3,5	− 3,0	SO. 3	bedeckt	sich aufheit.	schön[3])
20	− 2,8	− 2,0	NNO. 1 − 2	schön	schön	schön
21	+ 2,8	+ 3,5	NO. 1	Regen	Regen	Regen
22	+ 1,5	+ 3,2	NO. 1	Regen	bedeckt	Regen
23	− 2,0	− 0,5	NNO. 1 − 2	sich aufheit.	schön	schön
24	− 3,0	+ 2,8	O. 1 − 2	schön	schön	schön
25	− 3,5	+ 0,8	NO. 1	schön	schön	schön
26	− 3,5	− 1,2	NNO. 1	schön	schön	schön
27	− 4,2	− 2,2	NO. 1 − 2	schön	schön	schön
28	− 4,5	− 1,8	NO. 1	schön	schön	schön
29	− 5,0	− 3,1	NO. 1 − 2	schön	schön	schön
30	− 0,5	− 6,0	NNO. 1	schön	schön	schön[4])
31	− 10,2	− 7,5	NO. 1	schön, dunst.	schön, dunst.	schön
1—10	− 3,16	+ 1,12	Mittel vom 1ten bis 10ten.			
11 − 20	− 3,15	− 0,08	Mittel vom 11ten bis 20sten.			
21 − 31	− 3,74	− 0,09	Mittel vom 21sten bis 31sten.			
1—31	− 3,35	− 0,35	Mittel im Monat. Mittel beider − 1,85.			

1) In der Nacht vom 8. auf den 9. fiel in diesem Winter 1857 auf 58 der erste Schne in Janina c. 2" hoch. — 2) Den 13. eine Viertelstunde vor Sonnenuntergang sehr schwacher Erdstoss; Richtung nicht wahrnehmbar. — 3) Dieser SO.-Sturm dauerte von Morgens früh des 18. bis am Abend vom 19. ununterbrochen fort; er war so heftig, dass die Häuser in den Fugen erzitterten, Bäume gebeugt oder ausgerissen wurden. — 4) Der grösste Theil vom See zugefroren.

Febr. Tag.	Therm. Centg. Minima.	Therm. Centg. Max.	Wind.	Witterung bei Sonnenaufg.	Witterung bei Mittag.	Witterung bei Sonnunterg.
1	— 10,	— 3,5	N. 1	schön	schön	schön
2	+ 1,0	+ 3,8	NO. 1 – 2	Schneegestöb.	Regen	Regen
3	+ 0,5	+ 3,5	NO. 1 – 2	bedeckt	bedeckt	bedeckt[1])
4	— 4,8	— 1,5	NO. 1	bedeckt	bedeckt	bedeckt
5	— 3,2	— 1,5	NO. 1	schön	schön	schön
6	+ 1,2	+ 2,8	NO. 1 – 2	bedeckt	bedeckt	bedeckt
7	— 1,8	+ 0,5	N. 1 – 2	schön	schön	schön
8	— 3,0	— 1,0	O. 1 – 2	schön	schön	schön
9	— 3,5	— 1,5	NO. 1	schön	schön	schön
10	— 2,5	— 1,0	NO. 1	schön	schön	schön
11	— 1,0	+ 7,5	NO. 1 – 2	schön	schön	schön
12	— 3,1	+ 4,2	NO. 1 – 2	schön, dunst.	schön	schön
13	+ 0,5	+ 3,8	O. 1 – 2	bedeckt	Schnee	bedeckt
14	— 1,8	+ 2,0	NO. 1 – 2	bedeckt	Schnee	Schnee[2])
15	+ 2,0	+ 7,5	NO. 1 – 2	bedeckt	bedeckt	bedeckt
16	+ 6,5	+ 11,8	NNW. 1 – 2	bedeckt	bedeckt	bedeckt
17	+ 4,5	+ 7,0	NO. 1 – 2	Nebel	Regen	bedeckt
18	+ 2,2	+ 8,5	NNO. 1	bedeckt	bedeckt	bedeckt
19	+ 1,5	+ 4,5	NO. 1 – 2	bedeckt	Regen	Regen
20	+ 1,8	+ 6,5	N. 1 – 2	bedeckt	bedeckt	bedeckt
21	+ 3,0	+ 6,9	N. 1 – 2	Regen	bedeckt	bedeckt[3])
22	+ 3,8	+ 7,0	N. 1 – 2	bedeckt	bedeckt	sich aufheit.
23	+ 0,3	+ 5,5	NO. 1 – 2	schön	schön	schön, im NW.-stratus
24	— 0,5	+ 0,2	NO. 1	Schnee	Schnee	bedeckt
25	— 0,8	+ 1,3	N. 1 – 2	Schnee	bedeckt	Schnee
26	0,5	+ 1,5	N. 1 – 2	bedeckt	Schnee	bedeckt[4])
27	— 0,2	+ 5,8	N. 1 – 2	sich aufheit.	schön, dunst.	schön
28	— 0,3	+ 7,9	N. 1 – 2	schön, dunst.	sich bedeck.	Regen
1 – 10	— 2,66	+ 0,06	Mittel vom 1ten bis 10ten.			
11 – 20	+ 1,31	+ 6,33	Mittel vom 11ten bis 20sten.			
21 – 28	+ 0,60	+ 4,51	Mittel vom 21sten bis 28sten.			
1 – 28	— 0,25	+ 3,63	Mittel im Monat. Mittel beider + 1,69.			

1) Thauwetter. — 2) Circa 2" hoch. — 3) Der See von Eis befreit. — 4) Ueber 1' Schnee gefallen.

März. Tag.	Therm. Centig. Minima.	Max.	Wind.	Witterung bei Sonnenaufg.	Mittag.	Sonnunterg.
1	+ 5,0	+ 5,5	SO. 1–2	Regen	Reg. u. Schnee	Regen[1])
2	+ 3,5	+ 11,5	NO. 1	Nebel	bedeckt	sich aufheit.[2])
3	+ 3,8	+ 12,9	NO. 1–2	bedeckt	veränderlich	bedeckt
4	+ 4,1	+ 13,1	NO. 1	schön, s. dnst.	Regen	Regen
5	+ 4,9	+ 10,0	SO. 1	Regen	Regen	Regen
6	+ 7,4	+ 12,2	SO. 1–2	Regen	sich aufheit.	schön[3])
7	+ 10,1	+ 15,6	SW. 1	Nebel	Regen	veränderl.[4])
8	+ 6,5	+ 11,0	NW. 1–2	Regen	sich aufheit.	sehr schön
9	+ 3,9	+ 10,0	NO. 1	bedeckt	veränderlich	Regen
10	+ 6,1	+ 9,9	N. 1–2	bedeckt	Regen	veränderlich
11	+ 5,8	+ 10,2	N. 1–2	bedeckt	Regen	bedeckt
12	+ 6,0	+ 11,9	SW. 1	bedeckt	veränderlich	bedeckt
13	+ 7,2	+ 8,8	SW. 1	Regen	Regen	Regen
14	+ 3,8	+ 5,1	W. 1–2	Regen	Regen	Regen[5])
15	+ 1,6	+ 8,8	W. 1	sich aufheit.	bedeckt	Regen
16	+ 6,2	+ 9,8	SO. 2–3	Regen	bedeckt	Regen[6])
17	+ 9,6	+ 10,9	SO. 2–3	bedeckt	veränderlich	veränderl.[7])
18	+ 6,1	+ 14,8	W. 1	sehr schön	sehr schön	schön[8])
19	+ 2,9	+ 14,6	W.	sehr schön	schön	schön, im O.-cirri
20	+ 3,8	+ 14,1	W.	schön, dunst.	sich bedeck.	bedeckt[9])
21	+ 3,0	+ 17,8	W.	sehr schön sehr schön	schön, im SW.-stratus	schön
22	– 0,6	+ 11,2	W.	schön	schön	schön
23	+ 2,0	+ 13,5	W.		schön, cumul.	schön[10])
24	+ 2,5	+ 15,9	W.	schön	schön	schön, im O.-stratus
25	+ 4,1	+ 16,5	W.	schön, dunst.	schön, im N.- u. O.-stratus	schön, im N.-stratus
26	+ 8,0	+ 11,1	W. 1–2	bedeckt	stark bewölkt	Regen[11])
27	+ 6,2	+ 16,0	W. 1–2	sehr schön	sich bewölk.	sehr schön
28	+ 4,9	+ 15,9	W. 1	sehr schön	sich bewölk.	bedeckt
29	+ 9,8	+ 17,9	W. 1	bedeckt	schön, s. dnst.	schön, im SW.-stratus
30	+ 8,5	+ 16,6	W. 1	bedeckt	schön, dunst.	schön, klar
31	+ 9,9	+ 16,0	W. 1	veränderlich	schön, dunst.	schön, klar
1–10	+ 5,53	+ 11,17	Mittel vom 1ten bis 10ten.			
11–20	+ 5,30	+ 10,90	Mittel vom 11ten bis 20sten.			
21–31	+ 5,30	+ 14,40	Mittel vom 21sten bis 31sten.			
1–31	+ 5,38	+ 12,16	Mittel im Monat. Mittel beider + 8,77.			

1) Am Morgen kleines Gewitter. — 2) Die ersten Mauerbienen und Macroglossa (Tagsphinx) gesehen. — 3) Am Morgen starkes Gewitter. Morgenroth. — 4) Am 7. merkwürdiger Hochnebel oder Dunst und c. 4 Stunden 20 Minuten nach Sonnenaufgang während c. 10 Min. trüber Regen (vd. die betreffende Note). — 5) Die Störche angekommen. — 6) Stürmisch. 7) Stürmisch. — 8) Die ersten Bienen, Citronen-Fuchs-Falter, Fliegen, Eidechsen. Die Frösche quaken. — 9) Am Nachmittag kleiner Regen. — 10) Morgenroth. — 11) Die Mandelbäume in schönster Blüthe.

April. Tag.	Therm. Centig. Minima	Max.	Wind.	Witterung bei Sonnenaufg.	Mittag.	Sonnuntergang.
1	+ 7,8	+ 15,9	SW. 1	sehr schön	veränderlich	veränderl. [1])
2	9,8	10,1	SW. 1—2	Regen	bedeckt	Regen
3	8,2	15,1	SW. 1	sich aufheit.	Regen	veränderl. [2])
4	8,2	18,9	SW. 1	veränderlich	schön	schön, im SO.-stratus
5	8,5	18,2	SW. 1—2	sehr schön	schön, cirri	schön [3])
6	7,1	19,5	SW. 1	sehr schön	schön	schön
7	10,8	13,0	S. 1	Regen	Regen	veränderl. [4])
8	7,5	18,6	S. 1	schön	schön	schön
9	9,2	19,1	S. 1—2	schön	veränderlich	schön
10	9,9	21,6	S. 1	schön, dunst.	sehr dunstig	sehr dunstig
11	16,2	22,0	S. 1—3.	schön, dunst.	sehr dunstig	sich bedeck.
12	11,5	16,1	NW. 1—3	Regen	veränderlich	schön [5])
13	8,0	18,9	SW. 1	veränderlich	veränderlich	schön [6])
14	7,9	18,8	SW. 1—2	sehr schön	schön, cirri	schön, im NW.-stratus [7])
15	9,2	15,9	NW 1	schön, dunst.	Regen	Regen [8])
16	9,5	10,0	N. 2—3	schön	schön	schön [9])
17	6,8	10,5	NO. 2—3	schön	schön	schön [10])
18	8,2	18,5	W. 1—2	sehr schön	schön	schön, im O-stratus
19	9 9	18,2	W. 1	sehr schön	schön, im N.-stratus	veränderl. [11])
	10,2					
20	10,1	20,6	W. 1	schön	veränderlich	veränderl. [12])
21		20,8	W. 1	schön, dunst.	schön	schön
22	10,2	22,5	W. 1	schön, dunst.	schön, dunst.	schön, im N.-stratus
23	12,8	22,9	N. 2—3	schön, dunst.	schön	schön
24	9,9	17,8	N. u. S. 1—2	schön, dunst.	schön	schön
25	9,1	22,1	S. 1	sehr schön	schön	schön
26	10,0	22,8	S. 1	sehr schön	schön, cirri	schön
27		23,0	S. 1	schön, dunst.	schön	schön, im SW.-stratus
	12,5					
28	11,6	22,0	S. 1	bedeckt	veränderlich	veränderl. [13])
29		23,2	S. 1	sehr schön	schön, im SO.-stratus	veränderl. [14])
	15,0					
30	12,1	23,5	S. 1	sehr schön	schön	schön
1—10	+ 8,70	+ 17,00	Mittel vom 1ten bis 10ten.			
11—20	+ 9,54	+ 16,95	Mittel vom 11ten bis 20sten.			
21—30	+ 11,33	+ 22,06	Mittel vom 21sten bis 30sten.			
1—30	+ 9,86	+ 18,67	Mittel im Monat. Mittel beider + 14,26.			

1) Schwalben; Ameisen, Fledermäuse. — 2) Die Pflaumenbäume in schönster Blüthe. 3) Am 5. April 3 Stund. 20 Minut. nach Sonnenuntergang ziemlich starker Erdstoss von N. nach S. streichend. — 4) Am 7. April 5 Viertelstunden vor Sonnenuntergang sehr schwacher Erdstoss ohne bestimmte Richtung. — 5) Am Morgen Riesel. — 6) Am Nachmittag kleiner Regen. — 7) In der Ferne ein kleines Gewitter. — 8) Mittags Gewitter. — 9) Stürmisch. Auf dem Mitschkeli wieder Schnee gefallen. — 10) Stürmisch. — 11) Nachmittags Regen und Riesel. — 12) Nachmittags starkes Gewitter und Platzregen; Regenbogen. — 13) Nachmittags kleines Gewitter und Regenguss. — 14) Nachmittags Gewitter und Regenguss.

Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen:

1) **Friche-Joset** et **F. J. Montandon.** Synopsis de la Flore du Jura septentrional et du Sundgau. Bâle 1857. 8.
2) **F. de Tschudi.** Le monde des Alpes ou Description pittoresque des montagnes de la Suisse. Trad. de l'allemand sur la 3. édition par O. Bourrit. T. I. et II.
3) **Bibl. universelle: 1857, Décembre; 1858 Janvier: Plantamour.** Sur l'époque des premières et des dernières gélées. — **A. Favre.** Notice sur la géologie des bases de la montagne du Môle en Savoie (Extr. des matériaux pour la Paléontologie Suisse publiée par Mr. Pictet.). — **B. Studer.** Observations sur les Alpes centrales de la Suisse (über die Gotthardmineralien, aus dem Bulletin Soc. Géol. France. T. XIV. p. 287). — **Pictet**, Notice sur les poissons des terrains crétacés de la Suisse et de la Savoie. – Roger, Opérations trigonométriques au Grand St. Bernard.
4) **Leonhard und Bronn Jahrbuch.** 1857. Nr. VII. J. C. Deicke. Uebersicht der Molasse-Formation zwischen den Alpen der Ost-Schweiz und dem Ostrande des Schwarzwaldes.
5) **Revue Suisse** 1858. Jan. E. Desor. Les sources du Jura.
6) **Von der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Thurgau** soll ein erster Jahresbericht erschienen sein.
7) **Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, Nr. 399- 410:** Brunner, Prüfung der Milch. — Koch, meteorologische Beobachtungen in Bern, Burgdorf und Saanen vom Dezember 1856 bis Mai 1857. — Schinz, über das Polar-Planimeter von Prof. Amsler in Schaffhausen; er bestimmt damit unter Anderm die Fläche des Thunersee's nach der von Scheuermann gestochenen Karte des Berneroberlandes zu 12350 Schweizerjucharten, die des Brienzersees zu 7900. – Müller, aräometrische Milchprüfung.
8) **Bündtnerisches Monatsblatt, Januar bis März 1858.** Es enthält die von Herrn C. G. Brügger veranstalteten und

gesammelten meteorologischen Beobachtungen in Bündten vom Dezember 1857 bis Februar 1858, — als Folge der früher von ihm in der Bündtner Zeitung veröffentlichten Berichte. — Auch Herr Dr. Zschokke in Aarau setzt seine schon mehr erwähnten monatlichen Witterungsübersichten regelmässig fort.

9) **Bulletin de la Société Vaudoise. Nr. 42**: Gonin, expériences faites à Yverdon sur la résistance des grès de la Molière. — Ph. Delaharpe, sur les Chéloniens de la Mollasse vaudoise.

10) **Coup-d'oeil sur les travaux de la Société Jurassienne d'émulation, pendant l'année 1856. Porrentruy 1857 in 8.** Enthält unter Anderm: Gressly, coupe géologique du tunnel des Loges. — Bonanomi, tableau des animaux vertébrés du val de Delémont. — Thurman, appel aux botanistes et géologues relativement aux causes de l'influence des roches sous-jacentes sur la dispersion des espèces de plantes. — Kopp, notice sur les hautes eaux des lacs de Neuchâtel, de Bienne et de Morat.

11) **Topographische Karte des Kantons Zürich.** Blatt 31, Richtersweil.

12) **R. Wolf, Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. Erster Cyclus. Zürich 1858 in 8.** Enthält ausführliche Biographien von Heinrich Glarean, Konrad Gessner, Kaspar Wolf, Joost Bürgi, Mathias Hirzgarter, Rud. von Graffenried, Joh. Baptist Cysat, Jak. Rosius, Jak. Bernoulli, Jak. Fäsi, Joh. Jakob Scheuchzer, Barthol. Micheli du Crest, Thomas Spleiss, Johannes Gessner, Niklaus Blauner, Barbara Reinhart, Samuel Wyttenbach, Simon Lhuilier, Johannes Feer und Daniel Huber. Ausserdem sind zahlreiche kleinere biographische Notizen eingeschaltet, von denen z. B. folgende namhaft gemacht werden mögen: Benedict Aretius, Josias Simmler, Johannes Wolf, Johann Jakob Ammann, Johannes Heynlin, Wilhelm Fabricius, Kaspar Schmutz, J. Gringalet, Elisabeth von Waldkirch, Nikolaus Bernoulli, Johann Kaspar Fäsi, Salomon Hottinger, Johannes Scheuch-

zer, Samuel Henzi, Stephan Spleiss, Tobias Hollander, Johannes Müller, Salomon Schinz, Andreas Wirz, David Breitinger, Joh. Heinrich Waser, Niklaus Engelhard, Joh. Georg Tralles, Rud. Schärer, Ludwig Necker, Ludwig Bertrand, Hans Konrad Vögelin, Johann Jakob Huber, Ludwig Wenz, etc. etc., — einer Menge bibliographischer Notizen nicht einmal zu gedenken.

13) **Verhandlungen der allgem. schweiz. Gesellschaft für gesammte Naturwissenschaften bei ihrer Versammlung in Trogen am 17., 18. und 19. August 1857. 42. Versammlung. Trogen 1858 in 8.** Sie enthalten ausser der Eröffnungsrede des Herrn Landammann Zellweger, den Verhandlungen, den Berichten der Kantonalgesellschaften etc.: Theobald, Geognost. Beobachtungen über einen Theil des untern Engadins. — Heer, über die Wallnussbäume. — Münch, über einige Teichrosen. — K. Mayer, Versuch einer neuen Klassification der Tertiärgebilde Europa's. Ferner einen Nekrolog von Dr. Kaspar Streiff von Glarus.

14) **Bericht über die schweiz. Industrieausstellung in Bern vom Jahr 1857.** Enthält einen Bericht über die schweiz. Mineralwasser von Prof. Bolley.

15) **Ziegler, M.** Karte des Kantons Zürich im Masstabe von $^1/_{125000}$.

16) **Schweiz. polytechn. Zeitschrift, Bd. III. 1858**: Culmann, C. Die Correction der Juragewässer, mit Plänen.

[J. J. Siegfried.]

Sternschnuppenbeobachtungen im Winter 1857 auf 1858. Die Sternschnuppenzählungen wurden auch von October 1857 bis und mit März 1858 möglichst regelmässig fortgesetzt, und Herr Koch in Bern hatte wieder die Güte mich bei denselben zu secundiren. Es ergaben sich folgende viertelstündliche Zahlen:

October 1857: $^2/_2$ am 4.; $^9/_4$ am 5.; $^4/_2$ am 8.; $^3/_2$ am 11.;

6/4 am 12.; 2/1 am 15.: 2/1 am 16.; 8/4 am 18.; 7/2 am 22.; 6/4 am 24.; 4/2 am 25. Mittel 1,9.

November 1857: 5/3 am 5.; 3/2 am 6.; 3/3 am 7.; 3/2 am 11.; 5/2 am 12.; 5/3 am 13.; 8/3 am 14; 5/3 am 15. Mittel 1,8.

Dezember 1857: 6/3 am 6.; 7/2 am 8.; 2/1 am 16.; 1/2 am 17.; 2/1 am 18.; 4/3 am 23.; 1/2 am 29. Mittel 1,9.

Januar 1858: 3/3 am 7.; 3/1 am 8.; 2/2 am 9.; 11/6 am 10.; 10/2 am 11.; 5/1 am 12; 3/2 am 14.; 6/4 am 15.; 11/3 am 17.; 3/1 am 18; 6/2 am 19.; 4/2 am 24.; 1/1 am 26.; 3/2 am 28. Mittel 2,4.

Februar 1858: 3/3 am 3.; 2/2 am 5.; 4/1 am 7.; 6/3 am 8.; 2/1 am 9.; 1/1 am 13.; 10/3 am 15.; 7/3 am 17. Mittel 2,1.

März 1858: 1/1 am 9.; 5/4 am 10.; 1/1 am 11.; 13/7 am 17.; 0/1 am 19.; 1/2 am 20.; 1/1 am 21.; 2/1 am 22.; 0/1 am 23.; 3/2 am 24.; 0/1 am 27. Mittel 0,9.

Es mag wiederholt werden, dass die Zähler der mitgetheilten Brüche die wirklich gesehenen Sternschnuppen, die Nenner die Beobachtungsviertelstunden zählen, und dass jede Beobachtung ohne Ausnahme von Einem Beobachter gemacht wurde, — ferner, dass die Monatmittel Mittel der Tagesmittel sind. [R. Wolf.]

Engel an Fr. S. Wild, Bern 9. Febr. 1779: Si j'ai eu du plaisir de recevoir directement de vos nouvelles, j'en ai eu encore plus de chagrin ne voyant pas apparence à pouvoir satisfaire aux demandes que vous me faites au nom de Mr. Parmentier et aux circonstances qui en sont cause. Les voici: Mon grand âge, accompagné de diverses maladies, souvent douloureuses, et qui me mettent au non plus, m'empêchent de travailler, et on m'accable de plus en plus de demandes sur des objets divers, et tous exigeant des peines immenses. Depuis 50 ans j'ai travaillé à des mémoires géographiques; en 1765 je me laissai persuader d'en faire imprimer en français;

les libraires de France en étant jaloux firent leur possible pour les supprimer, tandis que ceux d'Allemagne et du Nord s'en chargèrent, les firent traduire, et obtinrent de moi une augmentation d'un tiers, et ensuite un second volume; les scavans en France, Angleterre, Hollande en apprenant tout ceci insistèrent pour que je donnasse un supplément aussi en français. Depuis que Mr. Tschiffeli et moi avons établi la société économique nous voulions ne l'être pas seulement par le nom, et je m'y appliquai avec un soin infini surtout à Echallens, ensuite à Nyon. Mon principal objet fut la culture des pommes de terre, principalement pour remedier à la disette, lorsqu'elle commença à se manifester dès l'an 1769. Cet article seul exigea toutes les peines, soins et dépenses imaginables; j'en fis publier les succès et instructions en diverses brochures, surtout en 1772 et dans les deux langues, qui ont paru en plus de 1000 exemplaires; soit par souscription, soit en les distribuant gratis tant dans notre pays qu'au dehors. Mon désir d'être utile se conservera, s'il plaît à Dieu, jusqu'au dernier soupir.

C. Höschel an Fr. S. Wild, Augsburg 3. Jan. 1784: Vor ungefähr 3 Monaten besuchten mich 2 Engländer, welche mit Coocks die Reise um die Welt gemacht haben, und sahen unter Anderm meine Hadleys Octanten, die in der Arbeit waren, und deren 2 nach Strassburg bestellet sind. Die Einrichtung mit der Libelle als Horizont gefiel ihnen ganz besonders wohl, und haben deren alle minutissima fast mit den Augen durchstochen. Ich wies ihnen noch ein und andere Dinge als z. E. das Observ. portatile deren sie in England auch machen; sie konten es aber nicht bergen und gaben ihren Beyfall, das ein und andres besser als an der Englischen Manier angeordnet sey. Ich zeigte Ihnen noch andere Dinge, die sie so vorwitzig machten, dass sie die Werkzeuge zu sehen verlangten, womit sie gemacht werden, welches ich aber nicht anders ablehnen konnte, als dass ich Ihnen in Bart hinein sagte: Die

Herren Engländer spielen die Grosmütige Nation, sagen und entdecken aber niemanden etwas wenn es nicht mit etlichen 100 Pf. Sterl. bezahlet wird. Sie krümmten das Maul und klopften mich auf die Achsel. [R. Wolf.]

Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Januar bis März 1858.

1. Erdbeben.

Januar 27. Erdstoss in Hedingen (nähere Angaben fehlen) und im Entlebuch.

Februar 5. Früh 4½ Uhr in Aarau zwei Erdstösse O—W. Ebenso in Wädenschweil, Sitten, Chaud-de-Fonds, Locle, Bern, Rougemont (hier Abd. 5^h zweiter). **12.** Früh 2^h verspürte man an vielen Orten im Kt. Thurgau eine Erderschütterung, ebenso in Stein und Stammheim.

2. Erdschlipfe und Bergstürze.

3. Schnee- und Eisbewegung.

Januar 23. Bei Obstalden (Glarus) wurde ein Mann durch eine Lawine verschüttet.

März 11. Lauwinenstürze im Simmenthal. **15.** Bei Hatzingen (Glarus) Schneelauwine von 30′ Höhe und am **16.** eine andere bei Engi, dabei zwei Knaben verunglückt.

4. Wasserbewegung.

Januar 20. Ueberall bedeutender Wassermangel. In La Chaud-de-Fonds fliesst nur noch eine Quelle «La Ronde». Die Leute kommen zu derselben aus Entfernungen von 1½ Stunden, um Wasser zu schöpfen. In Locarno sind die meisten Brunnen ausgetrocknet. Der Wasserstand des Bodensees ist ½ Fuss tiefer als derjenige von 1762, der bisher niedrigste.

Februar 2. In Biel stehen die Mühlen still. **10.** In der Limmat bei Baden und im Bette des Doubs bei Brenets kommen neue Thermalquellen zum Vorschein. **21.** Der Rheinfall ist fast ausgetrocknet. **24.** In der Reuss bei Luzern kommen Steine zum Vorschein mit den Jahreszahlen 1608 und 1690.

5. Witterung.

Januar 31. Auf den Neuenburger Bergen sinkt die Temperatur bis — 25° R.

Februar 21. Starker Schneefall in Zürich etwa 30 Stunden lang bis 15 Zoll Höhe.

März. Gotthard. Während des ganzen Winters geringe Kälte. Der Schneestand sank bis 19. März auf 3 Fuss. **22.** Allmäliges Schmelzen des Schnees in Bündten. **25.** Erstes Gewitter 1858 über Aarau bis Baden und über Diessenhofen bis Arbon, weiter südlicher bloss Regen. **27.** Der obere Theil des Untersees ist wieder schiffbar. Ende März war der Boden des Avers-Thales (6070 Fuss über Meer) zwar tief gefroren aber schneefrei.

Niederschläge.

		mm	
Januar	10	9,00	Schnee.
Februar	5	3,60	,,
—	21 und 22	28,35	,,
März	4	5,85	Regen, Schnee.
—	9	9,00	,,
—	14 und 15	19,80	,,
—	25	1,80	Regen.
		77,40	

6. Optisches.

7. Feuermeteore.*)

Januar 10. Ab. 9^h ein Meteor von SO. nach NW. zie-

*) Für Sternschnuppen vergleiche die vorhergehende Notiz.

hend und spurlos **verschwindend**, wird in Zürich, Frauenfeld, St. Gallen, Aarau, Schwyz, Bern beobachtet. Herr Prof. Ulrich konnte die Erscheinung in Zürich etwa 3 Sekunden verfolgen und deutlich rothe, blaue und gelbe Färbung unterscheiden, roth als die intensivste. **27.** Nachm. 3^h wurde in Aargau und den angrenzenden Kantonen Luzern, Bern, auch vom Rigi aus eine meteorartige Erscheinung bemerkt. In Birrwyl (Aargau) hörte man einen Knall und gleich darauf einen **stärkern**, dem ein starkes, mehrere Sekunden anhaltendes Getöse, ähnlich dem Rollen des Donners, folgte. In Affoltern (Zürich) wird der Knall verglichen mit dem Explodiren eines Pulverthurmes in einer Entfernung von etwa 15 Stunden. Dem Auge wurde nichts sichtbar. Der Himmel war trüb.

Februar 7. In Chur beobachtete man Abds. 5 Uhr ein Meteor in Gestalt einer Feuerkugel. **9.** Im Haard bei Zürich sah man zwischen 5 und 6 Uhr eine meteorartige Lufterscheinung, die ungewöhnlich lange anhielt und erst mit dem Anbrechen des Tages verschwand. **14.** Abends nach 4 Uhr wurde in Stäfa eine Leuchtkugel gesehen, die von S. nach N. sich bewegte. Trotz des schönsten Sonnenscheines konnte sie wahrgenommen werden.

Nachtrag. Das Meteor vom **15. Mai 1857** wurde auch in Biel beobachtet. Wir verdanken diese Angabe Hrn. Pfr. Haller in Biel. Er sah 8 Uhr 10 Minuten Abends in der Dämmrung nach Osten hin eine prächtige gelbliche, helleuchtende Kugel, scheinbar zwischen Biel und Bözingen sich langsam bewegend niederlassen. Hr. Haller vergleicht die Grösse und Geschwindigkeit der Kugel mit derjenigen einer Chaudelle Romaine. Die Kugel verschwand, ehe sie die First eines die Aussicht nach Bözingen und Solothurn verdeckenden Hauses erreicht hatte. Ein Geräusch konnte beim Verschwinden nicht mit Sicherheit wahrgenommen werden. Es scheint diese Erscheinung eine von der pag. 190 mitgetheilten versohiedene gewesen zu sein.

8. Erscheinungen in der Pflanzenwelt.

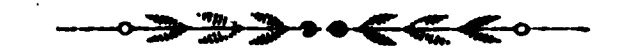
9. Erscheinungen in der Thierwelt.

Januar 16. Der Borkenkäfer fängt an im Thurgau die Wälder zu verheeren. Er wird bis Kalkrain hin beobachtet. Bei Frauenfeld dagegen zeigt sich ein anderes Insekt in den Wäldern (Hylesinus). **24.** Im Bodensee fällt das frühzeitige Erscheinen der Fische aus den Tiefen des Sees und der Mangel an Schnee- und Eisvögeln auf. **Ende Januar und Anfangs Februar** wurden drei Fischotter gefangen, die beiden letztern zusammen 47 ℔ an Gewicht.

Februar 3. Bei Olten zeigen sich ungewöhnlich viele Fische in der halbzugefrornen Aare. Sie wandern gemeinschaftlich zu Tausenden. In Zürich tritt die Grippe auf. **5.** Der Borkenkäfer tritt auch in Bündten, Aargau, am **20.** in der mittlern Schweiz im Berner Seeland und an den südlichen Juraabhängen auf. **13.** In Genf regiert der Typhus ziemlich stark.

März 27. In Ermatingen wurden in einem Netze etwa 300 Ztr. Fische (Brachsmen) gefangen, deren Werth auf 3000 Fr. angegeben wird.

[H. Hofmeister.]



Ueber die Gewitter

und andere damit verwandte meteorologische Erscheinungen im indischen Archipel.

Von

H. Zollinger in Java.

(Fortsetzung und Schluss.)

§. 10. Gehen wir nun über zu den räumlichen Verhältnissen der Gewitter und damit zusammenhängenden Erscheinungen, so haben wir in's Auge zu fassen die Gewitter selbst nach ihrem extensiven Wesen und ihrer Vertheilung über die verschiedenen Räumlichkeiten. In erster Beziehung ist in die Augen fallend, wie die Gewitter mit Rücksicht auf die Räumlichkeiten, die sie durchlaufen, hinter denjenigen der höhern Breitengrade in Ausbreitung zurückbleiben. Jene Landgewitter, wenn ich einen Gegensatz mit Strichgewittern machen darf, wie man ihn zwischen Land- und Strichregen macht, die, sei es in die Länge oder Breite, ganz weite Länderstrecken überziehen und verheeren, sind fast unbekannt. Nie habe ich in den tropischen Gegenden ein Gewitter beobachtet, oder von einem solchen gehört oder gelesen, wie dasjenige, das am 13. Juli 1788 Frankreich, Belgien und Holland überzog, oder auch nur jene, die im Jahr 1834 im schweizerischen Gebirge die grossen

Verheerungen anrichteten, im Jahr 1841 im französischen Jura; sondern stets fand ich sie lokaler, beschränkter, selbst auf dem Meere, — wo doch ihrem Vorrücken keine Terrainhindernisse im Wege stehen.

Die intensive Seite herrscht im Allgemeinen weit über die extensive vor. Schon früher bemerkte ich, wie oft sogar eine einzelne Wolke, die man von allen Seiten begränzt sieht, sich zum förmlichen Gewitter ausbildet, dem ein ganz schmaler Regenstreifen entspricht, welcher wie ein Wolkenschatten über die Gegend dahineilt. Und doch sind es oft diese isolirten Wolken, welche die unerwartetsten, heftigsten und vernichtendsten Schläge entsenden. Es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, zwei und sogar drei Gewitter über dem Horizonte zu sehen, von denen jedes seine eigene Bahn durchschreitet, die sich dann zuweilen zu eigentlichen Landgewittern vereinigen; in der Mehrzahl der Fälle jedoch nicht. Wie oft sahen wir von Gadok, am Fusse des Salak, in ± 1600 Fuss Höhe dem Gewitterspiele über der weiten nördlichen Ebene und über dem Meere zu, wenn an gewitterhaften Tagen der Uebergangszeiten einzelne Gewitterwolken zerstreut hie und da über der Ebene weilten, bald sich schieden, bald sich zu vereinigen schienen, und nach unten in graue, zerrissene Streifen sich auflösten, als ob der Regen nicht ausreiche, die Erde zu erreichen. Ebenso interessant ist es, dem regen atmosphärischen Leben auf dem Meere zuzusehen, wo man indess über die Lage, Richtung und die Entfernung der Gewitter viel mehr im Unsichern bleibt. Wie oft glaubt man beim Reisen auf Java in's schrecklichste, weitum verbreitete Gewitter hineingerathen zu sein, und ist erstaunt, nach

halbstündigem Ritte wieder auf der trockensten Strasse sich zu sehen. Ich erinnere mich noch gar wohl, wie ich eines Nachmittags beim Ritte von Batavia nach Tjikoya 5 Mal durch Gewitter hindurchritt, und eben so oft meine Kleider mir an der mehr stechenden als brennenden Sonne auf dem Leibe trockneten, nicht ohne üble Nachwehen für die Gesundheit, indem schon am folgenden Tag das Wechselfieber sich einstellte.

Weit wichtiger sind nun die räumlichen Verhältnisse der Gewitter mit Rücksicht auf ihre Vertheilung über die einzelnen Länder, Inseln und Terraingruppen; allein leider ist hier das Material noch viel zu mangelhaft. Aus der ersten und dritten Region muss ich aus Mangel an vorhandenen Beobachtungen gänzlich absehen und mich mit meinen Erörterungen einzig auf die mittlere java-sundaische Region beschränken, und auch hier muss ich Manches als blosse Vermuthung aussprechen und einer spätern Zeit die Prüfung solcher empirischen Eindrücke überlassen; denn als für immer fest begründet kann und will ich Vieles dessen, was folgt, nicht geben. Auch verbinde ich hier in den meisten Fällen das, was Gewitter und Regentage betrifft, da ein gewisser Parallelismus nicht zu verkennen ist, wenn auch die Gesetze für die Frequenz und Vertheilung, wie wir später sehen werden, nicht durchaus zusammenfallen.

Als erstes vermuthliches Gesetz stelle ich den Satz auf, dass innerhalb der mittleren Region Gewitter- und Regentage in der westlichen Hälfte zahlreicher seien, als in der östlichen und dass sich dieses Gesetz auf der Insel Java für sich allein wiederholt. Ganz entscheidend werden nicht nur langjährige Reihen von Beobach-

tungen über die Zahl der Regen- und Gewittertage sein, sondern insbesondere auch über die Masse des gefallenen Regenwassers, was Alles zur Zeit noch fehlt; wir haben nur Indizien und können kaum ein Zeugenverhör einleiten.

Grössere Reihen für den östlichen Theil der mittleren Region haben wir nicht.

Die Vergleichung von Tafel I und III zeigt, dass die Mittelzahl der Region bezüglich der Gewitter weit unter derjenigen Buitenzorgs zurückbleibt, da jene 92,5, diese 160 ist! Indess muss hier bemerkt werden, dass ich oft die Regenzeit im Westen, d. h. gerade zu Buitenzorg zubrachte, während mich die trockene Jahreszeit nach dem Osten führte. Der Unterschied in der Zahl der Regentage ist schon viel geringer; denn für die ganze Region erhielt ich 201, für Buitenzorg 206. Nehmen wir für die letztern zwei gleich hoch gelegene Ortschaften, Buitenzorg im Westen und Bondowosso im Osten von Java, so hatte jenes von Juli 1845 bis Juni 1846 die grosse Zahl von 238 Regentagen und dieses nur 149! Vergleichende Blicke auf die Zahl der Gewitter werden fast unmöglich, weil wir nur längere Beobachtungen von Buitenzorg und Surabaja besitzen, diese unzuverlässig sind und zu niedrige Angaben enthalten, jene so exzeptionelle Resultate geben, die in lokalen Verhältnissen gegründet sind, dass sie kaum als Ausgangspunkt für eine Vergleichung dienen können. Einige Blicke auf diese Verhältnisse dürften doch nicht ohne Interesse sein. Im Jahr 1846 hielt ich mich vom 24. Juni bis zum 13. September auf und bei den Inseln Bali und Lombok auf. Ich beobachtete daselbst

	Regentage	(davon ganz schwache).	Gewitter.
	25	16	2
Buitenzorg hatte inzwischen . .	36	—	27
Batavia . . .	15	—	?

wobei nicht vergessen werden muss, dass in Batavia die schwachen Regen nicht gezählt sind und daher für die östlichen Inseln nur neun Regentage übrig bleiben, die in Rechnung fallen würden. Im Jahre 1847 weilte ich vom 1. Juni bis 31. Dezember in den Regionen östlich von Java, insbesondere auf Celebes, Salajer, Bima und Sumbava. Ich beobachtete in den Monaten Juni bis Oktober daselbst

	Regentage	(davon schwache).	Gewitter.
	36	16	13
In Buitenzorg zu derselben Zeit	78	—	77
Batavia	39	—	?
Juni bis Dezember:			
östliche Region . .	70	24	25
Batavia	67	?	?

wo bei letzterer Station wieder die schwachen Regentage nicht mitgezählt sind.

Vergleichen wir mit Beziehung auf die Zahl der Regentage

Im Westen:	1850.	1851.	1852.	1853.	1854.	1855.	1856.	1857.
Buitenzorg	196	238	212	167	167	157	188	196
Batavia	112	—	—	—	—	—	—	—
Im Osten v. Java:								
Surabaja	119	162	134	108	101	85	123	—
Banjuwangi	157	—	—	—	—	—	—	—
Land Banjuw.	—	—	—	—	—	—	208	201

Mittelzahlen aus Tafel II. 202 und aus Tafel XVIII. 175.

Wer übrigens Java je betreten oder vollends längere Zeit dort geweilt hat, dem drängen sich die Gegensätze zwischen Ost und West sogleich auf; schon die Vegetation scheint ein treues Bild derselben zu sein. Im Westen bis zu den Bergen Merbabu und Merapi hin herrschen die dichten Laubwaldungen vor, wo eine Urbarmachung noch nicht begonnen hat. Im Osten vom Berge Lawu an und weiter hin über Java hinaus (bis zum Tambora) treten die lichten Nadelholzwaldungen auf, vorherrschend aus Casuarina Junghuhniana et Leschenaultiana Mig. zusammengesetzt. Die Wechselwirkung zwischen Bewaldung und Klima macht sich deutlich geltend; allein es ist der Ort nicht, um hier auf botanisches Detail aufmerksam zu machen. Ich muss das auf bessere Gelegenheit verschieben. (11)

Geographische und physisch-geologische Agenzien dürften die Grundursachen dieser Gegensätze sein. Zu einer gründlichen Erörterung gehören überdiess viel zahlreichere Beobachtungen als ich sie jetzt besitze.

Das zweite Gesetz, das sich mit der Zeit deutlich herausstellen dürfte, ist wol: dass das Gebirge im Gegensatze zur Ebene und das Innere im Gegensatze zum Strande reichlichere Gewitter und zahlreichere Regentage hat.

Mit Beziehung auf den ersten Theil des Satzes verweise ich vorzüglich auf die Beobachtungen in Buitenzorg und Batavia, jenes mit 206 Regentagen jährlich, dieses mit 142, wobei das Verhältniss der Gewitter wol dasselbe sein dürfte.

Banjuwangi dicht am Strande hatte vom 1. Januar bis 30. Juni 1857: Regentage 79, Gewitter 70; Rogodjampi 5 Palen landeinwärts 107 id. 56;

allein letzteres liegt wieder ferner vom Gebirge als Banjuwangi, woher dann auch vermuthlich die geringere Zahl der Gewitter herrührt, die wie Gewässer auf die Bildung der letztern offenbar den grössten Einfluss ausüben.

Wie oft schaut man in Batavia nicht sehnsüchtig nach Buitenzorg hinauf, wenn dort in der trockenen Jahreszeit Himmel und Erde zu glühen scheinen, diese von weiten Spalten klafft, und auf den versengten Grasflächen Staub aufwirbelt, hier aber längs den Gebirgen dunkle Wolken ziehen und fast allabendlich den erquickenden Regen über die Fluren ausgiessen. Wie leben Seele und Leib auf, wenn man hinauf kommt nach Buitenzorg, und schon zwei Poststationen zuvor frisches Grün wahrnimmt und endlich südlich vom Tjiliwong Alles zeigt, dass noch in der Nacht ein segnendes Gewitter die organische Welt neu belebt hat.

Ganz so war auch das Verhältniss zwischen Tjikoya und Jasinga, die statt 13 nur 3 Stunden auseinander liegen, jenes in der Ebene SW. von Batavia, dieses im Gebirge NW. von Buitenzorg. Wir hatten dort oft wochenlang weder Gewitter noch Regen, während beide in der Nähe von und in Jasinga um die zwei oder drei Tage, selbst zur trockensten Jahreszeit, zu erblicken waren. Auch hier, zu Rogodjampi, sehen wir oft an den 2—3 Stunden entfernten Bergen die Gewitter sich entlasten und zuweilen bis in die Nähe herabsteigen, ohne dass sie sich vom Gebirge losreissen und über die Ebene auszubreiten vermöchten.

§. 11. Es folgt nun die Erörterung der zeitlichen Ercheinungsweise der Gewitter- und Regenfälle,

und zwar zunächst ihres Verhältnisses zu den Tageszeiten. Schon ein oberflächlicher Blick auf das statistische Material genügt, um zu zeigen, wie überwiegend die Gewitter zwischen Mittag und Abend 6 Uhr eintreten, es folgt dann in der Menge der Zeitraum von Abends 6 Uhr bis Mitternacht und am seltensten sind wohl die Gewitter von Morgens 6 Uhr bis Mittags 12 Uhr. (Bei meinen Beobachtungen zähle ich die Stunden durchlaufend von Morgens 1 Uhr bis Mitternachts um 12 Uhr, und bezeichne sie mit den entsprechenden Ziffern 1—24, hierin von Kämtz abweichend, der Mittags zu zählen beginnt, wodurch der bürgerliche Tag nur zur Hälfte mit seiner Stundenreihe zusammenfällt, ein offenbarer Uebelstand: Wollte man den physischen Tag von dem bürgerlichen trennen, so wäre weitaus besser, Morgens 6 Uhr, oder wie die Italiener und orientalischen Völker, Abends 6 Uhr mit Zählen zu beginnen.)

Tafel I ergibt im Mittel 10 Morgengewitter auf 79 der übrigen Tageszeiten. Das Verhältniss ist also 10 : 79 oder 1 : 7,9. Theilen wir den Rest der Zeit von Mittags 12 Uhr bis zum nächsten Morgen um 6 Uhr auch noch in drei gleiche Zeiträume von je 6 Stunden, so bleibt das Verhältniss noch stets

10 : 26,3 oder 1 : 2,63

Tafel X und XI ergeben für Rogodjampi

	Morgen-		Mittag-		Nacht-Gewitter.
1856	5		67		15
1857	4		67		10
Mittel	4,5		67		12,5
=	1	:	14,5	:	2,7

Für die Verhältnisse der Regenfälle:

1856 . .	Morgen 69,	Mittag 132,	Nacht 115.
1857 . .	„ 92,	„ 110,	„ 87.
Mittel . .	„ 80,5	„ 121,	„ 101.
= . .	1,	: 1,5	: 1,2.

Die Masse des über Tag gefallenen Regens verhält sich nach Tafel XII in Rogodjampi zu der über Nacht gefallenen wie 666 : 117,5 = 1 : 1,7

Tafel XVII *a* ergibt für die Gewitter

	14	41	15
also	1 :	2,9 :	1,07

XVII *b* für die Regenfälle

	25	54	41
=	1 :	2,76 :	1,63.

Diese Zahlen genügen, zu zeigen, dass die Gewitter und Niederschläge einen grossen Ausgleichungsprozess haben, dessen Wogenhöhe (wenn er unter dem Bilde einer grossen Wellenbewegung dargestellt würde) zwischen 12 Uhr Mittags und 6 Uhr Abends und dessen Wogentiefe zwischen 6 Uhr Morgens und 12 Uhr Mittags liegt. Der Beginn der grössten Mehrzahl der Gewitter dürfte wol zwischen 3 und 6 Uhr Abends liegen, also dem Maximum der Temperatur auf dem Fusse folgen. Hier ist nun auch der Ort, über den Einfluss des Mondes auf die Witterung zu sprechen und — sich vor den Augen der gelehrten Welt gründlich lächerlich zu machen; denn wer von sowas noch träumen kann, der gehört unter die Mondsüchtigen, nur — sonderbarer Weise — die Mondsüchtigen selber nicht, die für immer abgeschafft sind. Es gab eine Zeit, da es gleichsam als ein Zeichen eines gelehrten und vorurtheilsfreien Geistes galt, jeden Volksglauben zu verlachen und darum als

Unsinn und Unmöglichkeit zu erklären, eben weil es ein Volksglaube sei. Es hat freilich eine Zeit der Umkehr begonnen, und man fängt an zu finden, dass „hinter diesem und jenem Volksglauben etwas stecke.“ Ich bin fest überzeugt, dass eine Einwirkung des Mondes auf die Witterung einmal zu den bewiesenen Thatsachen gehören wird. Aber wie das Gesetz der Barometeroszillationen am deutlichsten in der Tropenwelt hervortritt und hier zuerst nachgewiesen wurde, so glaube ich, wird auch der Einfluss des Mondes auf das Fluthen des Luftmeeres zuerst in den Tropenländern erkannt und nachgewiesen werden. Warum diess Ebben und Fluthen in der oberen, leichtern Flüssigkeit nicht stattfinden sollte, wenn es bei der untern, schwerern stattfindet, ist schon a priori nicht zu begreifen. Man hat eben in der Irre umhergetappt und den Einfluss des Mondes da gesucht, wo er entweder gar nicht besteht, oder zur Zeit für das Messen noch nicht zugänglich ist.

Genaue und langjährige Beobachtungen werden lehren, dass wir in der Atmosphäre tägliche Ebbe und Fluth haben, wie unregelmässig und verborgen oder örtlich modifizirt sie auch sein mögen, und ferner, dass auch in der Atmosphäre förmliche Springfluthen und niedrigste Ebben vorkommen. Der Volksglaube sagt hier so gut wie in Europa, dass mit dem dritten Tag „Neu“- und Vollmond der Wechsel der Witterung sich entscheidet, wenn ein solcher überhaupt stattfinden soll. Er nimmt also an, der Wechsel trete am dritten Tag des Monats ein, wenn am ersten Neu- oder Vollmond gewesen ist. Besonders glauben die Seefahrer im indischen Archipel fest an diese Regel. Ich selbst habe mich zuweilen bei meinen Land- und

Seetouren darnach gerichtet und fast immer wohl dabei befunden.

Wir wissen nun, dass die stärksten Fluthen und Ebben 36 Stunden nach dem Mondwechsel eintreten, also erst am dritten Tag, wenn um 8 Uhr Abends am ersten Neumond oder Vollmond eintritt. Der Volksglaube kommt am Ende darauf zurück, dass wie bei den Meeresfluthen so auch in der Atmosphäre etwa 36 Stunden nach dem Mondwechsel ein Maximum gewisser Witterungszustände stattfindet, das sich von da an wendet, so dass ein Wechsel der Witterung sich dabei in irgend einer Richtung von selbst ergeben muss.

Wie deutlich diess Fluthen in der Atmosphäre in den Tropenländern werden kann, das habe ich ganz neulich auf eine schlagende Weise beobachtet. Wir sind im Januar, also im Herzen der Regenzeit. Man durchgehe nun die folgenden Beobachtungen:

Mondphase.	Regentage.	Regenmasse.	Gewitter.	Mittlere Richtung.	Windstärke.
24–31 Dezember. letztes Viertel 31, XII. Vollmond	7	102mm	6	WSW.	2,7*)
31. Dez.–6. Januar; drittes Viertel	5	28 „	3	SSW.	1,5
6–13. Jan. Neumond und letztes Viertel	6	84 „	5	WNW.	0,7
13–21. Jan. erstes Viertel	4	7! „	1!	SW.	6,7
21–28. Jan. zweites Viertel Vollm. 21. Jan.	7	114 „	6	WNW.	2,5

*) Wobei 10 verschiedene Grade der Stärke angenommen sind

Den 14. war Neumond mit 492 Theilen Regen*) W. 2
„ 15. „ „ „ 80 „ „ SW. 2
„ 16. „ „ „ 45 „ „ SSW. 6
„ 17. „ „ „ — „ „ SW. 7

Wir sehen also, dass die schroffe Aenderung den 16. eintrat, „am dritten Tage Neumond.“ Ebenso, wenn auch weniger scharf hervortretend, begann die trockene Periode am 1. Januar, diess Mal am zweiten Tag Vollmond mit SSO. —5, während den zweiten Westwinde und Stillen sich einstellten.

Sehr auffallend ist ferner in gewissen Perioden ein Vorrücken der Gewitter der Art, dass ihr Erscheinen täglich um 1—2 Stunden später eintritt. Zuletzt machen sie dann mit einem Male einen grossen Sprung vorwärts, was gewöhnlich so geschieht, dass eines Tages zwei Gewitter in einem Zwischenraume von 6—12 Stunden sich folgen, indem auf eine Reihe Mittagsgewitter eine solche von nächtlichen und abendlichen Gewittern eintritt, oder auch umgekehrt. Hier aber gehört eine lange Reihe sehr genauer Beobachtungen dazu, um durch die verdeckenden Schwankungen, welche durch so viele mitwirkende Kräfte hervorgerufen werden, zum Gesetze durchzudringen, welches darin bestehen dürfte: dass die Zeit des täglichen Eintrittes der Gewitter und Regengüsse modifizirt wird, indem atmosphärische Fluthen und Ebben entweder beschleunigend oder verzögernd einwirken. Nur die Zeit und ein ausgedehntes Material werden entscheiden, ob und wie weit meine Annahme gegründet sei.

§. 12. Auch das Verhältniss der Gewitter und Regenfälle zu den Jahreszeiten müssen wir in's Auge fassen. Das statistische Material ergibt uns aus den verschiedenen Tafeln für die Gewitter folgende Reihen:

*) Cub. Centimeter im Regenmesser.

Monate.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Tafel I.	11,1	9,8	13,1	10,6	6	4,6	3	1,1	4,1	8	10	10,6
» III.	12,8	9,3	14,6	15,7	15,2	9,9	8,7	9,7	12,6	18,7	18,3	12,7
» VIII A.	7	6	6,5	2,5	0,8	1,5	0	0	0,3	0,8	3,8	7
» X. } » XI. }	14	16	12,5	10	0	1,5	0,5	0	2	5	7,5	11,5
» XVII.	16,3	17,3	18,6	3	6	1	0	0	0	4	7	14
Mittel:	12,4	11,7	12,8	8,3	5,6	3,7	2,4	2,1	3.8	7,3	9,3	11,1

(XII, I, II) 11,7 — (III, IV, V) 9,2 — (VI, VII, VIII) 2,7 — (IX, X, XI) 6,8

Westmusson 10,4 : Ostmusson 4,7

Mittel gleicher Monate: 12. 12,8. 12,4. 8,3. 54. 3,7 2,3. 2. 3,8. 7. 9,3. 10,7.

11,8 — 8,7 — 2,6 — 6,7

10,25 : 4,6
Westmusson : Ostmusson

Nach der Zahl der Gewitter:

XII—II : III—V : VI—VIII : IX—XI
35,2 — 26,7 — 8,2 — 20,4

62 im Westmusson — 29 im Ostmusson

91 im Jahr.

Nach den ersten Mitteln fällt das Maximum in den Monat März, das Minimum in den August; nach den Mitteln gleicher Monate dagegen fiele das Maximum in den Februar.

Für die Regentage ergeben sich folgende Verhältnisse:

Monate.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Tafel II.	22,8	24,5	23,1	19,1	16,6	9,5	11,8	9,6	11,5	15	18,1	19,5
» IV.	22	20,9	19,5	17,5	16	10	12,7	12,6	14,2	18,2	19,1	19,7
» VI.	15,5	15,8	12,1	8,5	6,3	5	5,3	4,4	4,5	5,8	9,3	10,5
» VIII B.	19,7	19,3	17	12,3	7,5	7,7	2	2,1	2	2,9	9,4	15,5
» IX.	23	17	28	13	13	7	5	1	9	7	15	18
» X. } » IX. }	21	28	18	17	16	10	14	14	15	19	17	20
» XVII a	19,3	23	23	7	11	11	3,5	1	0	4	11	15
(16,9)	20,4	19,3	20,1	13,5	12,3	8,6	7,7	6,4	8,0	10,2	14,1	16,9

18,8 15,3 7,5 10,7

im Westmusson 17. im Ostmusson 91.

Mittel gleicher Monate: 19,7. 20,6. 19,4. 13,5. 11,8. 8,6. 7,4. 6,2. 8. 9,9. 14,1. 16,3.

16,3

18,8 14,9 7,4 10,6

im Westmusson 16,8. im Ostmusson 9.

Nach der Zahl der Regentage:

XII—II : III—V : VI—VIII : IX—XI

56,6 45,9 22,7 32

102 im Westmusson im Ostmusson 55.

157 im Jahr.

Nach den ersten Mitteln fällt das Maximum in den Monat Januar, das Minimum in beiden in den August; nach den zweiten dagegen jenes in den Februar.

Nach den zweiten Mitteln, denjenigen, wo die Monate alle auf 30 Tage reduzirt sind, fällt also das Maximum der Gewitter sowohl als der Regentage in den Monat Februar, das Minimum in den August.

Die Zahl der Gewitter beträgt, wie wir sehen, im Westmusson nahezu das Doppelte derjenigen im Ostmusson, ebenso die der Regentage.

Das Maximum und Minimum der entgegengesetzten Jahreszeiten fällt in ihren letzten Monat, diejenigen der Uebergangsjahreszeiten je in ihren ersten. Buitenzorg hat für die Gewitter 2 Maxima (April und Oktober) und 2 Minima (Februar und Juli), jene beiden im Herzen der Uebergangsjahreszeiten, diese zwei im Herzen des West- und Ostmusson. Die Regentage dagegen zeigen nur ein Maximum und Minimum, und wir sehen also, dass die beiden Erscheinungen nicht absolut zusamenfallen. Die Maxima der Gewitter fallen auf die Monate, welche auf die Aequinokzien folgen, d. h. auf die Zeit, da die stark erwärmten Luftsäulen mit den nachrückenden kältern am intensivsten und mit den grössten Temperaturunterschieden zusammentreffen.

Die Zahl der Regentage zeigt im westlichen Java, woher wir die längsten Beobachtungsreihen besitzen, eine kleine Erhöhung für den Monat Juli. Auch in Surabaja ist sie bemerkbar, wiewohl erst im Monat August. Vielleicht werden spätere Beobachtungen diese Abweichung als eine allgemeine und mit Beziehung auf den Monat gleichmässige konstatiren. Höchst merkwürdig ist die Erscheinung, dass Buitenzorg

in 16 Jahren nur einen Monat ohne Gewitter aufzuweisen hat, den Juli des Jahres 1855! Dagegen sind gewitterlose Monate im Osten Java's gar nicht selten.

Im Jahr 1855 finden wir in Surabaja z. B. während 5 Monaten kein Gewitter aufgezeichnet, was wenigstens für August und September seine Gültigkeit haben muss, da alsdann auch kein Regen gefallen ist; ebenso wenig während 4 Monaten in 1850, während Juli, September und Oktober 1854.

Batavia zeigt in 22 Jahren nur 4 Monate gänzlich ohne Regen, davon 3 — Juli, September und Oktober — in 1833. Es ist daselbst während dieser Zeit nur ein Tag ohne allen Regen geblieben, nämlich der 2. Oktober.

Ebenso weist nur ein Monat daselbst alle Tage als Regentage auf: der Februar 1830, was in Buitenzorg seit 1841 mit keinem Monate stattgefunden hat, während dessen Beobachtungen angestellt wurden.

In Rogodjampi zeigt der Februar von 1857 dieselbe Erscheinung, d. h. alle Tage als Regentage. Die Tage, an welchen es in Batavia am öftersten geregnet hat, ist der 12. Februar, nämlich 19 Mal, in 22 Jahren, ebenso 19. und 22. Januar.

Bemerkenswerth ist noch, dass zu Batavia die Zahl der Regentage abzunehmen scheint. Von 1829 bis und mit 1839 beläuft sich ihre Zahl auf 1662. Von 1840 bis und mit 1850 auf 1468; in der ersten Periode also 151 per Jahr, in der zweiten nur 133 per Jahr. Differenz jährliche 18 Regentage.

Stellen wir die gleiche Probe an mit 16jährigen Beobachtungen in Buitenzorg, wobei diejenigen von 1841 und 1845 in ein Jahr zusammengefasst sind, so erhalten wir für die Jahre

1842 bis 1849	=	1707	Regentage,
1850 bis 1857	=	1521	„
in der ersten Periode also	=	213	per Jahr,
in der zweiten „	=	190	„ „
Differenz, jährliche		23	Regentage,

wogegen freilich die Beobachtungen eine fast unbegreifliche Vermehrung der gefallenen Menge Regenwasser nachweisen, geradezu eine Verdoppelung, so dass ich beinahe an eine Störung des Resultates der Beobachtungen denken möchte.

Die Gewitter zeigen in Buitenzorg eine ganz analoge Abnahme.

Die Periode von 1841—1849 zählt 1332 derselben,

diejenige von	1850—1857 „	1168
die erste also jährlich		166
die zweite dagegen		146
Differenz jährlich		20!

Was das Verhältniss der Gewitter und Niederschläge der verschiedenen Jahreszeiten in den verschiedenen Theilen des Archipels betrifft, so scheint das Gesetz zu gelten: dass der Gegensatz zwischen der nassen und trockenen Jahreszeit um so deutlicher ausgesprochen ist und um so schärfer hervortritt, je

1) weiter wir von Westen nach Osten vorrücken.
2) an der Küste und in der Ebene schärfer und deutlicher als im Gebirge.

Die dritte, östliche Region fällt hier indessen ganz ausser Berücksichtigung. Zur Bestätigung füge ich bei, was Veth in seiner Abhandlung über Timor sagt (Gids. Mei. 1855. pag. 554), aus welcher sich ergibt, dass auch das westliche Timor mit Beziehung auf

klimatische Verhältnisse zur mittleren Region gehört. Er sagt: „Man unterscheidet zwar auch hier zwei Jahreszeiten; aber der Unterschied zwischen beiden ist auf Timor viel stärker in die Augen fallend. Während des Ostmussons, von Mai bis Oktober, fällt bisweilen kein Tropfen Regen; besonders längs der Küste ist die Erde wie versengt, und das Gras zuweilen so roth und dürr, dass die Einwohner genöthigt sind, ihr Vieh nach den milder von der Natur behandelten Thälern überzubringen. Es findet ein Stillstand in der Entwicklung des Pflanzenreichs statt, und viele Bäume verlieren ihr Laub. Besonders stehen die Malaleuca-Arten mit ihren weissen Stämmen fast blätterlos da, gegen welche dann andere, grünbleibende Bäume und Sträucher sich scharf abheben; und es bildet ein eigenthümliches Gesicht, wenn der eine zweier nahe beisammenliegenden Hügel mit entblätterten, der andere mit grün belaubten Bäumen bedeckt ist. Viele Bergbäche, die im Westmusson zu wilden Berggewässern anschwellen, sind im Ostmusson theilweise oder ganz ausgetrocknet. Die Mittagssonne verbreitet eine unerträgliche Hitze, so dass der Thermometer im Schatten auf 35° und an der Sonne auf 52° C. steigt. Der Einwohner sehnt sich darum feurig nach dem November. Die erste dunkle Wolke, die sich am Himmel zeigt, verehrt er wie eine Gottheit, und die ersten Regentropfen begrüsst er mit Musik und Tanz. Merkwürdig ist die Veränderung, die schon nach wenigen Regengüssen sich kund gibt. Der Anblick des Erdreichs wird wie durch einen Zauberschlag verändert. Ein herrlich dunkelgrüner Grasteppich bedeckt nach wenigen Tagen den Boden; die Fluren schmücken sich in unglaublich kurzer Zeit mit Blumen und die Berge

mit wohlriechenden Kräutern. Und auch die Thiere freuen sich der verjüngten Schöpfung, und erneutes Leben theilt sich zahllosen Geschöpfen mit. Ein Tag bringt Millionen Insekten hervor, um Theil zu nehmen am Auferstehungsfeste der Natur."

Diese verkürzte Schilderung gilt fast buchstäblich auch für die Inseln Bima und Sumbawa, wie ich diess des nähern gezeigt, in der Beschreibung der Reise über diese Inseln.

Schon die Uebersicht des gefallenen Regenwassers zu Singapore zeigt, dass dort eine eigentliche Scheidung in eine trockene und nasse Jahreszeit fast unmöglich ist. Das Minimum und Maximum liegen unmittelbar beisammen: Dezember und Januar, ebenso März und April, September und Oktober. Wir finden für

	Gewitter im		Regentage im	
	Ost-	Westmusson.	Ost-	Westmusson.
Buitenzorg	77	79	87	113
Batavia	—	—	47	95
Surabaja	7	30	31	107
Bondowosso	—	—	44	112
Rogodjampi	9	72	89	120
Banjuwangi	18	92	47	103

	Buitenzorg.	Batavia.	Surabaja.	Bondowosso.	Rogodjampi.	Banjuwangi.	Des Mittels.
Verhältniss der Gewitter zu einander .	1:1,03	—	1:4,3	—	1:8	1:5,11	1:2,55
Von 100 Gewittern je auf die beiden Jahreszeiten	49 u. 51	—	19 u. 81	—	11 u. 89	16 u. 84	28 u. 72
Verhältniss der Regentage	1:1,3	1:2,02	1:3,4	1:2,5	1:1,3	1:3,2	1:1,86
Von 100 Regentagen je	43 u. 57	33 u. 67	22 u. 78	28 u. 72	42 u. 58	23 u. 77	35 u. 65

Interessant ist auch die Erscheinung, dass sowohl bei Gewittern als Regentagen eine gewisse Periodizität der Ab- und Zunahme sich geltend zu machen scheint, was auch einem Beobachter in Pulo Pinang sich bemerkbar gemacht hat. Logan sagt nämlich in seiner „Sketch of the physical Geography and Geology on the Malay peninsula.“ Journ. of the Indian Archip. 1848 p. 110. darüber folgendes:

„Unsere Erfahrungen in der Strasse Malakka sind erst von kurzer Zeitdauer; allein sie leiten zu der Annahme, dass ausserordentlich trockene Jahrgänge um die 5 oder 6 Jahre zu Pulo Pinang wiederkehren. Im Jahr 1816 hielt die Trockenheit mit Ausnahme eines einzigen Regentages vom 2. Januar bis 27. Februar an, also 56 Tage. Von 1821—1822 dauerte sie 4 Monate. Eine andere hielt von Mitte Dezember 1842 bis Mitte März 1843 an.“

Die Uebersicht der Gewitter von Buitenzorg zeigt uns von 1845, oder, da dies nur ein berechnetes Jahr ist, von 1846 an folgende Reihe:

191 188 169 156 142

von 1851 an 188 185 172 153 78

von 1851 an ist 238 212 167 167 157 die entsprechende Reihe der Regentage; die letztere macht sich auch in Surabaja geltend mit folgenden Zahlen:

162 134 108 101 85

während diejenige der Gewitter

42 41 37 43 29

eine Ablenkung zeigt, welche sich auch bemerkbar macht in Buitenzorg in der Reihe von 1846 bis 1850:

222 225 216 216 196

Indess sind gerade in dieser Reihe drei blos berechnete Grössen, so dass die eigentliche Beobach-

tungsreihe vielleicht solche Ausweichungen nicht zeigen würde.

Die Reihen von Batavia ergeben:

von 1829 an	170	169	132	139	111
von 1835 an	182	142	164	183	115

wobei also die zwei trockensten Jahre je nach 5 Jahren sich folgten.

Von 1839 an	155	161	121	112
von 1843 an	158	158	124	124
von 1847 an	145	136	117	112

wobei eine vierjährige Wiederkehr der trockensten Jahrgänge sich ergibt.

Die trockenen Jahre 1833 und 1842 bis 1843 fallen also mit der ähnlichen Erscheinung zu Pulo Pinang zusammen. Auch hierüber müssen wir noch viel reicheres Material besitzen, ehe wir denken können, das Gesetz einer periodischen Wiederkehr auffinden und feststellen zu können.

§. 13. Es bleibt mir noch ein Wort zu sprechen über die Entstehung der Gewitter. Niemand wird von mir eine Lösung der Frage erwarten oder verlangen. Ich begnüge mich damit, die Erscheinungen zu durchgehen, welche damit direkte oder indirekte zusammenhängen und vielleicht auch hierin wieder deutlicher sprechen als analoge Erscheinungen in höhern Breiten.

Allmälig hat sich mir im Laufe meiner Reisen der Gedanke aufgedrängt, dass zur Entstehung eines Gewitters das Zusammenstossen zweier Wolkenschichten nöthig ist, die verschiedene Temperaturen besitzen, oder doch einer Wolkenschichte mit einer Luftströmung, die einen verschiedenen Temperatur- und Sättigungsgrad der Feuchtigkeit besitzt. Das Letztere, d. h. die verschiedene Entfernung vom Sättigungspunkte, liegt

eigentlich schon in ersterem eingeschlossen, oder ist eine nothwendige Folge desselben.

Mit Recht haben die Physiker die aufsteigenden und seitlichen Strömungen unterschieden.

Indess sind diese Benennungen nicht erschöpfend; allein es hält schwer, sie durch deutsche zu ersetzen, welche genau den ganzen Begriff ausdrücken, um den es sich handelt. Wir haben nämlich ebensowohl fallende als steigende Strömungen, und bei den seitlichen Strömungen ist es ein wesentlicher Unterschied, ob dieselben nebeneinander hingleiten, wenn auch natürlich in entgegengesetzten Richtungen, oder ob sie unter bestimmten Winkeln auf einander treffen. Es scheint mir schon bezeichnender, wenn wir verticale und horizontale Strömungen unterscheiden, wiewol ich nicht verkenne, dass insbesondere gegen letzte Benennung auch wieder gerechte Bedenken eingewendet werden können. Es gibt zwischen beiden Strömungen so viel Uebergangsverbindungen, als wir uns überhaupt zwischen 0° und 90° eines Winkels Theile denken wollen, und man könnte seitlich steigende und seitlich fallende Strömungen unterscheiden, wie sie in den Gebirgen so häufig vorkommen.

Dadurch, dass eine Luftströmung mit einer andern von verschiedener Temperatur zusammenstösst, entsteht noch kein Gewitter, sondern höchstens eine Wolkenbildung oder auch die Auflösung einer Wolkenschichte. Es scheint beinahe, als ob das Aufeinandertreffen zweier Wolkenschichten zur Bildung eines Gewitters nothwendig sei, obschon es auch genügen kann, wenn eine Wolke, die dem Sättigungspunkte nahe steht, in eine Strömung von bedeutend niedrigerer Temperatur hineingeräth. Die plötzliche Condensation bis zum

Sättigungspunkte ruft dann zuweilen in Verbindung mit der hydrometeorischen Entladung auch die elekterische, d. h. das Gewitter hervor.

Mit Rücksicht auf die Art der Entstehung dürfte wol die Wirkung der verticalen und seitlichen Strömungen ganz die gleiche sein. Der Unterschied liegt vorzüglich darin, dass die durch erstere hervorgerufenen Gewitter viel örtlicher und beschränkter und weit mehr den örtlichen Einflüssen ausgesetzt sind als letztere. Die gewaltigsten Gewitter der Tropenwelt verdanken ihr Entstehen wol dem Kampfe seitlicher Strömungen, und gerade darum sind auch die Gewitter nach den Aequinokzien so zahlreich, weil dann der eigentliche Kampf der einander verdrängenden Mussonswinde beginnt, oder besser gesagt, seinen Höhepunkt erreicht.

Wie exzeptionell auch die Menge der Gewitterreihen in Buitenzorg sein mag, es ist immerhin das Resultat dieser längsten Reihe der Beobachtungen wol doch der eigentliche Ausdruck der Gesammterscheinung im indischen Archipel.

Das Maximum gegen das Ende der trockenen Jahreszeit — des Winters, würden wir in Europa sagen müssen — wird Niemand frappiren, wol aber das zweite Minimum im Februar. Und doch scheint mir dies so gesetzmässig als jenes. Der Februar ist ja der Mittelpunkt der nassen Jahreszeit. Der Kampf des NW-Mussons mit dem SO-Musson hat geendet, der neue noch nicht begonnen, und so ist es höchst natürlich, dass die Mehrzahl der Gewitter wegfällt, welche den seitlichen Strömungen vorzugsweise ihr Dasein verdanken.

Nach der ersten Reihe der Mittel fällt das Maximum der Gewitter zu Buitenzorg in den Oktober,

nach der auf gleiche Monate reduzirten Reihe in den November, so dass wir ruhig das Maximum auf Ende Oktober bis Anfang November setzen dürfen, während das zweite Maximum entschieden in den April fällt. Auch das scheint mir ein streng gesetzmässiges Phänomen.

Buitenzorg liegt auf südlicher Breite. Die Sonne passirt also seinen Zenith früher, wenn sie aus Süden zurückkehrt, als im Spätjahr, wenn sie von Norden kommt. Darum folgt im Frühjahre das Maximum der Gewitter schneller auf das Aequinokzium als im Spätjahre, und es löst sich hier also eine scheinbare Unregelmässigkeit bei tieferer Ueberlegung in die schönste Gesetzmässigkeit auf. Längere Beobachtungen werden vermuthlich auch für die andern Lokalitäten von den bisherigen noch vielfach abweichende Erfahrungen geben. Auch zeigt sich hier, dass die berichtigten Monatsmittel ihre volle Berechtigung haben und bei zweifelhaften Fällen die Entscheidung richtiger geben als die beobachtete Reihe. Es tritt ja das Maximum der Gewitter nach der erstern im November (15 — 19) etwa um so viel später ein, als die Sonne mehr Zeit nöthig hat, um durch den Zenith von Buitenzorg zu gehen als durch den des Aequators.

Zuerst wurde ich aufmerksam auf die Gewitterbildung im eigentlichsten Sinne des Wortes, als ich 1843 im November die enge und tiefe Kluft des Tjapus im Berge Salak durchzog. Hier können um der Lage des Berges und der Richtung der Kluft willen nur Nord- oder Süd-Winde wehen. Während meines Zuges wehte gewöhnlich des Morgens der Nordwind und des Nachmittags der Südwind.

Der Wechsel findet statt auf dieselbe Weise und durch dieselben Ursachen hervorgerufen, wie zwischen Land- und See-Winden. Die ersten Wolken bildeten sich frühe um die Gipfel des Berges. Um 10 Uhr fingen Wolken aus der Ebene an aufzusteigen, nachdem die stärkere Erwärmung des Grundes eine vermehrte Ausdünstung und die niedrigere Temperatur in der Höhe die Verdichtung der Dünste verursacht hatten. So kam es, dass ich mich den dritten und vierten Tag längere Zeit zwischen einer untern und obern Wolkenschichte befand. Begreiflich ist nun, dass die Sättigung in den höhern Schichten früher eintritt, weil dort die Abkühlung am raschesten vor sich geht; darum begann der Regen stets aus den höhern Schichten und zwar schon um 12 Uhr, aber ohne je von Donner und Blitz begleitet zu sein. Die Wolken trieben dabei aus Süden in die Tiefe nieder. Zu gleicher Zeit führte der Nordwind die untern Wolken in die Höhe. In dem Augenblicke, da die beiden Schichten aufeinander trafen, nahm erst das Gewitter seinen Anfang, und der feine nebelartige Regen wandelte sich plötzlich in einen heftigen Platzregen um. Dieselben Vorgänge beobachtete ich auf's Neue in den Klüften des Tengger-Gebirges am 4. bis 9. November 1844 zu Gebok Klakka und zu Ngadisarie (Ende desselben Monats) in 6000'. Höhe, während die Beboachtungen in der Kluft von Gebok Klakka und des Tjapus zwischen 3 und 5000' Höhe angestellt wurden. Am erstern Orte wohnte ich eines Abends spät dem Kampfe der beiden Strömungen bei, die in der tiefen Schlucht einander auf und nieder drängten. Es war, als ob die Erde in Feuer stehe, und durch die Spalten des schwanken Bretterhauses schienen sich die Blitze förmlich wie

Ströme zu ergiessen. In solchen Klüften kann endlich ein Gewitter so lange hängen bleiben, bis eine der beiden Strömungen die Oberhand behält, worauf die elektrischen Entladungen ein Ende nehmen und das Ganze mit einem heftigen Regengusse schliesst.

Auf ähnliche Weise kann man auch dem Kampfe der seitlichen Strömungen im Gebirge zusehen. Nicht selten hängt und entlastet sich eine Regenwolke an den Bergen, ohne von Blitz und Donner begleitet zu sein; sobald aber eine zweite Wolke unter irgend welchem Winkel mit der ersten zusammenstösst, so beginnt auch ein eigentliches Gewitter.

So kann man bisweilen bemerken, dass eine Regenwolke ruhig über den Beobachtungsort hinwegzieht und kurze Zeit hernach zur Gewitterwolke wird, sobald sie auf andere vertikale oder horizontale Strömung trifft. Es scheint mir also wahrscheinlich, dass das Gewitter das Ergebniss eines Kondensationsprozesses ist. Je grösser die Verschiedenheit in der Temperatur der kämpfenden Strömungen, desto rascher die Bildung des Gewitters und desto intenser sein ganzer Verlauf. Die frei werdende Elektrizität könnte dann gar wohl Reibungselektrizität sein, deren Entwicklung in neuester Zeit ja auch beim Durchströmen des Dampfes durch enge Röhren nachgewiesen worden ist.

Wenn die Bildung des Hagels eine so höchst seltene ist in den Tropenländern, so liegt dies wol darin, dass auch selbst die höchsten Strömungen eine solche niedrige Temperatur selten besitzen, welche ein Gefrieren des Niederschlages zuliesse oder bedingte.

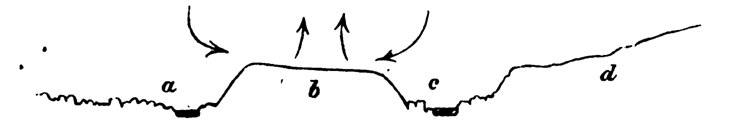
Ich beschränke mich auf dies Wenige, um mich nicht auf das grosse, aber unsichere Feld der Hypo-

thesen zu begeben, und werfe blos noch einen Blick auf die exzeptionelle Zahl der Gewitter zu Buitenzorg, die sich von selbst aus den mitgetheilten Uebersichten ergibt. Die nahen Gebirge mit ihren dichten Urwaldungen tragen natürlich das Ihrige zur Vermehrung der Gewitter bei. Allein es gibt der Orte auf Java noch viele, wo diese Bedingungen sich vorfinden, ohne darum so reich an Gewittern zu sein wie Buitenzorg. Ich erinnere z. B. nur an das gleich hoch gelegene Bondowosso im Osten, wo ringsum hohe Gebirge mit schönen Waldungen wie im Kranze sich lagern. Freilich so wasserreich wie der Salak ist nicht leicht ein Gebirge. An seinem nördlichen Fusse von Gadok bis Tjibining durchschreitet man nicht weniger als 18 Thalrinnen, in denen zur Regenzeit ebenso viele Bäche und Flüsse niederrauschen. Seine herrliche Vegetation ist seit 30 Jahren die unerschöpfliche Fundgrube aller Botaniker, die im Westen von Java geforscht haben. Die Kluft des Tjapus z. B. öffnete mir in dieser Richtung wieder eine ganz neue Welt. Eine solche Pflanzendecke kann darum auch mit Recht mit einem Schwamme verglichen werden, der die atmosphärische Feuchtigkeit einsaugt, sie aber seinerseits auch wieder erzeugt. Ja, die Moospolster in den Felswänden sind sogar Schwämme im wahren Sinne des Wortes, die selbst in der trockenen Jahreszeit noch von Feuchtigkeit triefen. Vor allem aus ist es ausser den Dicranum-Arten und hygroskopischen Farren die herrliche Bartramia gigantea Schwäg., die fussdicke, weiche, glänzendgelbliche Polster bildet, die stets von Wasser durchzogen sind.

Die Richtung der Gebirgszüge trägt aber ebenso viel bei, die Gewitter nach Buitenzorg zu lenken.

Nach Norden ist es offen. Diejenigen aber, welche in NW. und W. sich bilden, wälzen sich längs den Gebirgen hin und ziehen so über Buitenzorg hinweg, sobald sie einmal vom Salak sich losreissen können. Auf ähnliche Weise zwingt das östliche Gebirge die östlichen und nordöstlichen Gewitter an seinen nördlichen Abhängen hinzuziehen, bis sie ebenfalls den grossen buitenzorgschen Halbkessel erreichen. Zwei Gebirgssättel bilden überdies noch leitende Trichter, der eine zwischen Salak und Pangerango im SW., der andere zwischen den Ausläufern des Megamendung („dem Wolkenstauer") und dem Gebirge von Krawang. So ist Buitenzorg gleichsam der Brennpunkt vieler konvergirenden Strömungen, und darin dürfte eine Hauptursache der zahlreichen Gewitter daselbst gelegen sein.

Vermuthlich wirkt aber noch eine ganz lokale Ursache mit, die Terrainbeschaffenheit der Gegend an sich selbst. Der grössere Theil des Ortes liegt auf der Höhe eines Rückens, der im Westen vom Flussthale des Tjidani und im Osten von demjenigen des Tjiliwong begränzt ist. Der Bergrücken selbst ist viel kahler und der Sonne weit mehr ausgesetzt als die Flussthäler mit ihrer üppigen Vegetation. Daher bildet sich wol täglich über jenem ein rasch aufsteigender Strom, während über den reissenden Berggewässern kühlere Luftsäulen ruhen. Zur Herstellung des Gleichgewichtes entstehen dann beiderseits seitliche Strömungen nach der Mitte der über dem Bergrücken aufsteigenden Luftsäule, wo sie auf einander treffen müssen, und somit eine Veranlassung zu reichlicher Gewitterbildung gegeben ist.



a Thal des Tjiliwong. — *b* Höhe von Buitenzorg.
c Thal des Tjidani. — *d* Fuss des Salak.

Gerade die schmalste Stelle zwischen den beiden Flüssen (nur noch 450 Meter breit), d. h. die Gegend der chinesischen Stadt, des Marktes, des botanischen Gartens u. s. w. ist diejenige, die den Verheerungen des Blitzes auch am meisten ausgesetzt ist.

Streichen Wolken quer über die bezeichneten Flussthäler hin, so gerathen sie stets in zwei kühlere Strömungen und sind auf diese Weise einer Kondensation ausgesetzt, die ich gerade als eine Hauptursache der Gewitter betrachte. Es vereinen sich also allgemeine sowohl als lokale Bedingungen in Menge, um in Buitenzorg je um den andern Tag ein Gewitter hervorzurufen. Häufig treffen ihrer zwei oder mehrere zusammen, und dann zeigt sich die Erscheinung in ihrer ganzen Majestät. Ich habe bereits von einem Gewitter gesprochen, das selbst die Grundfesten des Palastes erbeben machte. Es war diess im März 1846, und nie werde ich das grossartige Phänomen jenes Abends vergessen. Drei Gewitter wälzten sich heran, von SO., SW. und W. Um halb 5 Uhr Abends begann ihr Kampf, der bis Nachts 10 Uhr anhielt. Es war der erhabenste Kampf, den ich je in der Natur mitangeschaut. Das Wort des Menschen ist zu arm und zu schwach, um einen solchen Streit der himmlischen Mächte zu beschreiben. Wir waren unser Viele im Hôtel beisammen; allein es befiel auch den Unverzagtesten ein Bangen, und auch die Muthwilligsten

legten sich ein ehrbietiges Schweigen auf vor dieser Allgewalt der kämpfenden Elementarkräfte. Es gab Viertelstunden, da kein Blitz mehr von dem andern zu unterscheiden, kein Donnerschlag mehr von dem andern durch Pausen getrennt war, und oft unterschieden wir zwei gleichzeitige Donnerschläge, weil die eigenthümliche Art des Schalles jeden deutlich wahrnehmen liess. Dazwischen heulte der Sturm, und die Sturzfluthen des Regens prasselten wie Hagel auf die dünnen Bretterwände des Gebäudes nieder. Nur wer die Sache mitangeschaut hat, der kann sich eine richtige Vorstellung einer solchen Naturerscheinung machen. Ebenso schön grollte ein ähnlicher Kampf über Samarang, als ich im August 1856 von Batavia nach Surabaja reiste und wir bei eingebrochener Nacht mit dem Dampfboot auf der Rhede angelangt waren. Da galten die Worte Ariels in Shakespeare's Sturm:

— — — „Ich enterte das Schiff
Des Königs; jetzt am Schnabel, jezt am Bauch,
Auf dem Verdeck, in jeglicher Kajüte
Flammt' ich Entsetzen; bald zertheilt' ich mich
Und brannt' an vielen Stellen; auf dem Mast,
An Stang und Bugspriet flammt' ich abgesondert,
Floss dann in eins. Zeus Blitze, die Verkünder
Des schreckbaren Donnerschlags, sind schneller nicht
Und Blickentrinnender. Das Feur, die Stösse
Von schweflichtem Gekrach, sie stürmten,
Schien's, auf den gewaltigen Neptun und machten
Erbeben seine kühnen Wogen, ja
Den furchtbarn Dreizack wanken."

Vierter Abschnitt.

§. 1. Erläuternde Anmerkungen zum zweiten Abschnitt.

[1]) Wirklich spricht man hier auch noch von zwei Uebergangsjahreszeiten, die „Kentering," d. h. die Zeit des Wechsels, des Umschlages genannt werden und dem Frühling und Herbst entsprechen.

[2]) Ich gebrauche diese uralte Bezeichnung, die man nun hie und da, warum weiss ich nicht, mit dem Worte Monsun ersetzen will. Sprachkundige sagten mir, das Wort Musson stamme ab vom arabischen Wort Musim, wie denn auch die Malajen wirklich sagen Musim kring (die trockene Jahreszeit) und Musim udjan (die Regenzeit).

[3]) Ich habe auf Bima die Regenzeit nicht zugebracht und kann daher keine Vergleichung der beiden Jahreszeiten daselbst anstellen; dagegen zeigen die Beobachtungen aus der trockenen Jahreszeit, dass dort die Extreme noch bedeutender sind, was vermuthlich meine Ansicht über das Verhältniss der beiden Jahreszeiten noch in höherem Masse bestätigen würde, als selbst die Beobachtungen von Rogodjampi. Ich habe die Maxima und Minima für 31 Tage aus den Monaten Juli und August zusammengestellt, nicht etwa besonders ausgesucht, sondern nacheinander diejenigen gewählt, welche ich beobachtet, sei es, als ich mich an der Küste oder unter einer Höhe von 250 Fuss über dem Meere befand. Alle Beobachtungsorte liegen am Fusse oder doch in dichter Nähe der Gebirge von 3—5000' Höhe.

Die 31 Tage ergeben eine mittlere Temperatur von .	26,48 °
ein mittleres Minimum von	21,24 °
« « Maximum von	31,72 °
eine höchste tägliche Differenz während der ganzen Zeit von (36—16 °)	20 °
eine niedrigste von (29—23,4 °)	5,6 °
eine höchste an demselben Tage von (35,2—16°)	19,2 °
eine niedrigste ebenso von (29,7—22°)	7,7 °

Für Buitenzorg (862 rheinl. Fuss über dem Meere) haben die Beobachtungen des Herrn Dr. Onnen in 1841—1842 für ein Jahr folgende Temperaturmittel ergeben:

November	1841	25,29 °	Mai	1842	25,13 °
Dezember	«	25,61 °	Juni	«	24,79 °
Januar	1842	24,46 °	Juli	«	25,17 °
Februar	«	24,76 °	August	«	25,71 °
März	«	25,53 °	September	«	27,25 °
April	«	24,96 °	Oktober	«	26,62 °
Mittel der nassen		25,1 °	der trockenen		25,77 °

Jahreszeit.

Hier würde sich also ein Ueberschuss der Wärme der trockenen Jahreszeit von 0,68 ° ergeben. Indess hege ich auch hier wieder meine Bedenken. Die Mittel sind nicht gefunden aus Maxima- und Minima-Beobachtungen, sondern aus Beobachtungen, die angestellt wurden:

Morgens 6 Uhr,
Mittags 12 Uhr,
Abends 3 1/2 Uhr und 6 Uhr
und Nachts 12 Uhr,

und ich glaube nicht, dass die wahren Mittel übereinstimmen mit den Mitteln, die aus den Beobachtungen der Mittel dieser Stunden gezogen sind. Ich glaube, dass die höhern Temperaturen etwas dabei überwiegen

und dann der Fehler gerade wieder für die trockene Jahreszeit am höchsten wird. Das Mittel des Jahres wäre nach diesen Beobachtungen 25,43°. Schon a priori müssen wir annehmen, dass die Regenzeit im indischen Archipel die wärmere sein wird. Dazu berechtigt der Stand der Sonne, die südlich vom Aequator gerade zur Regenzeit den Zenith passirt.

Wenn dann zweitens die Insolation der fortwährenden Wolkenbildung willen schwächer sein sollte, so wird diess mehr als ausgeglichen durch die verminderte Ausstrahlung der fast immer bedeckten Nächte. Ueberdiess sind die Morgen- und Mittagstunden auch während der Regenzeit fast immer helle, indess die schwere Bedeckung am Nachmittag erst eintritt. Vermuthlich gewinnt also die Erde durch Insolation mehr, als sie durch Ausstrahlung verliert, während in der trockenen Jahreszeit der entgegengesetzte Fall eintreten möchte.

So hatten wir im Januar 1858:

	Morgen.	Abende.	Nächte.
Ganz helle	8	—	1
Theilweise bedeckte	21	18	18
Ganz bedeckte	2	13	12

Ferner sehen wir aus Tafel XIV, dass die mittleren Temperaturen der Maxima und Minima im Ostmusson 7,87°, im Westmusson 5,36° auseinander liegen, dass das tiefste Minimum bis 7,06° unter das Mittel der Minima geht, das höchste Maximum das Mittel der Maxima nur um 4,33° übersteigt.

Der Januar 1858 zeigt eine mittlere Temperatur von 26,53°, die daher noch um 0,36° höher ist als die des Jahres 1857.

Endlich kommt in dritter Linie hinzu, dass die

fallende Regenmasse eine Menge Wärme bindet, und somit das durchnässte Erdreich wärmer bleibt als zur Zeit der ungestörten Ausstrahlung in der trockenen Jahreszeit, in welcher die heftige Thaubildung deutlich genug für die bedeutende nächtliche Abkühlung spricht. Vorläufig scheinen mir die Ergebnisse von Batavia nicht entscheidend, weil weder am einen noch am andern Orte die Beobachtungen mit Thermometrographen angestellt wurden, was mir unumgänglich scheint, wo es sich um so kleine Unterschiede handelt.

[4]) Ich habe in den Wäldern von Tjikoya zuweilen dichte Züge von Termitenarbeitern angetroffen, Züge, die etwa zwei Zoll breit waren. Ich ging ihnen entlang, um Anfang oder Ende des Zuges aufzufinden; es ist mir nie gelungen. Ich blieb dann Stunden lang in der Nähe, wartete aber vergeblich das Ende der wandernden Schaaren ab. Zu Pananggal im Süden von Probolingo sassen wir einst Nachts zur Regenzeit in einem nach allen Seiten offenen Vorhause und lasen beim Lampenschein. Da brachen die Termiten-Schwärme von allen Seiten heran, und alles Lesen wurde unmöglich. Trotz wir rund umher draussen Feuer anzünden liessen, um die Thiere abzuhalten und Millionen in den Flammen umkamen, war der grosse Tisch doch in kurzer Zeit zollhoch damit bedeckt. Wir massen ihn aus und zählten die Thiere, die auf einen Quadratzoll beisammen lagen, und eine mässige Berechnung ergab für den Tisch allein 3 Millionen Thierchen. Ebenso sehr war der Boden rund umher damit bedeckt, und die Hühner des Dorfes hielten am folgenden Morgen fröhliche Ernte, indess auch wir uns eine Schüssel voll im Oel braten liessen, und sie wirklich als Zuspeise zum Reis nicht unschmackhaft fanden.

Noch kürzlich habe ich hier in weniger als einer Stunde 14 Teller voll Hemorobien gefangen, die beim Flattern um die Lampe in's untergestellte Wasser fielen.

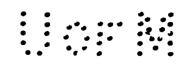
[5]) Der schweizerische Name Laubkäfer ist hier im November und Dezember wirklich passender als der deutsche Name Maikäfer. Die Eingebornen essen die grosse Art, die sie im Oehl braten.

[6]) Ausnahmsweise Erscheinungen bieten sich auf der Insel Bima und Sumbawa dem Auge dar. Seit der berühmten Eruption des Berges Tambora stehen während der trockenen Jahreszeit die Wälder so ziemlich entblättert da, so dass ich sogar blattlose Bambuwälder in reichlicher Blüthe antraf. Auch die Hügel der Kalkformation, ärmer an Wasser, zeigen die Erscheinung in erhöhtem Masse.

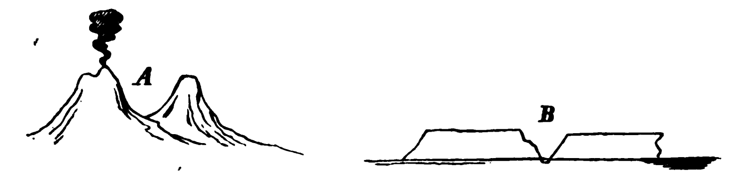
[7]) Manche Blätter werden freilich gelb, ehe sie abfallen, allein, da dies allmälig geschieht, sind sie in der Masse des grünen Laubes so verborgen, dass sie kaum bemerkbar werden. Das Gelbwerden zeigt sich häufig bei den Ficus-Arten bei grossen Solanum, bei Urtica und Böhmeria u. a. m. Blätter, die vor dem Abfallen roth würden, habe ich noch nicht bemerkt, wohl aber viele, die es sind, wenn sie aus der Knospe sich entfalten, sogar viele Inga, Pithecolobium, Acacia, die Bonhinia purpurea, die ihren Namen mit Recht führt, die Unona discolor und dasymaschala Bl., die Nebenblätter mancher Ficus in der Knospe. Das Roth findet sich vom zartesten Rosa bis zum intensen Purpur.

[8]) Der Kaffeebaum hat noch eine Art Nachblüthe, die indess häufig ausbleibt; in keinem Falle aber in ökonomischer Beziehung von Bedeutung ist.

[9]) Vorzüglich viel wird der Mais gebaut auf den niedrigern Inseln der tertiären Kalkformation, z. B.



auf **Madura**, **Timor**, in den **Molukken** und auch im höhern Gebirge **Java's**; besonders da, wo die Bewässerung den Reisbau nicht erlaubt. Dieser hat seinen Hauptsitz im alluvialen Gebilde und am Fusse der vulkanischen Gebirge. Es sind aber nicht sowohl geologische und chemische Potenzen, die massgebend wirken, sondern vielmehr physische, die zu entwickeln hier nicht der Ort ist, da dies viel zu weit vom Gegenstande abführen würde. — Indess gibt schon die Grundform der beiden Formationen hinreichenden Aufschluss über die mitwirkenden Ursachen.



A. vulkanische Bildung. — *B.* tertiäres Tafelland.

A. Die vulkanische Formation bildet zwischen sich meist offene Sättel und breitet die fruchtbare Erde gleichmässig nach allen Richtungen über die umliegenden Flächen aus.

B. Die tertiäre Kalkformation bildet häufig förmliche Tafelländer mit steilen Wänden, die manchmal sogar von der See unterhöhlt sind. Die Thäler sind gewöhnlich schmale Rinnen, welche keinen ausgedehnten Anbau zulassen.

[10]) Im Jahr 1855 nahm der Westmusson zu **Buitenzorg** den 11. November seinen Anfang; 1857 zu **Rogodjampi** den 6. Dezember, und dieses letztere Datum gilt hier als früher Eintritt der Regenzeit. Im Jahr 1856 war der Verlauf der Witterung ein sehr unregelmässiger. In **Surabaja** herrschten bereits vor

Mitte des Monats Dezember 1856 westliche Winde. Etwa 80 Seemeilen östlicher, zu Probolingo, gerieth ich den 25. wieder in die Region der O- und SO-Winde. In Rogodjampi zeigte sich der erste Westwind am 22. November; er sprang aber wieder zurück nach SO., wurde am 28. desselben Monats wieder SW., am 2. Dezember abermals SO. Am 9. Dezember zeigte sich zum ersten Mal der NW-Wind, begleitet von schweren Gewittern, auf welchen Tag daher der Anfang der Regenzeit gesetzt werden kann. Indess folgte vom 5. Januar 1857 bis zum 17. eine neue Periode der mehr südlichen Ablenkung in wechselnden SW- und SO-Winden. Ebenso vom 25. bis 31. desselben Monats. Auch später hin zeigten sich dieselben Sprünge, wenn auch von kürzerer Dauer.

Ebenso unsicher war 1857 der Eintritt der trockenen Jahreszeit. Der SO-Wind zeigte sich zum ersten Mal am 27. März, während die Gewitter noch bis Ende April von NW., N. und NO. gezogen kamen. Erst am 24. April kam das erste aus S.; es war zugleich das letzte vor der trockenen Jahreszeit, und wir können daher den Eintritt derselben füglich auf diesen Tag setzen. Im Jahr 1856 hatten sich die östlichen Winde schon am 9. März gezeigt und waren es auch von da an geblieben, erst mit nördlicher Ablenkung (bis NO.). Am 11. April fingen sie an südöstlich zu werden, und wir können daher den Anfang der trockenen Jahreszeit von diesem Tage an datiren. Am Ende dieses Monats trat noch eine Remission der Westwinde ein, die vom 20. bis zum 28. anhielt. Diese wenigen Daten werden doch schon hinreichen, zu zeigen, dass auch hier uach Zeit und Ort Anfang und Ende der Jahreszeiten grossen Schwankungen



ausgesetzt und eigentliche Uebergangsperioden vorhanden sind.

Durchblättere ich frühere Tagebücher, so finde ich den Eintritt

des Ostmussons	1848	zu	Buitenzorg	am	11.	April.
	1847	»	»	»	28.	März.
	1846	»	»	»	27.	April.
	1845	»	Bondowosso	»	25.	März.
des Westmusons	1845	»	Buitenzorg	»	23.	Novbr.
	1846	zu	Bondowosso u. Besuki	am	4.	Dezbr.
	1847	»	Makassar auf Celebes	»	7.	Dezbr.

Zwar begannen an letzterm Orte die Seewinde schon am 8. November; allein erst an obgenanntem Tage wurden auch die Land- (Nacht-) Winde westlich; bis dahin waren sie aus SO. gekommen.

§. 2. Anmerkungen zum dritten Abschnitt.

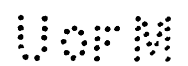
11) Als besonders auffallend verweise ich nur auf das Vorkommen der Nepenthes im Westen und ihre Abwesenheit im Osten hin, indess sie auf Sumatra, Malakka und Borneo in übergrosser Zahl vorkommen.

Die Capparideæ sind bekannter Massen eine Familie, welche die trockensten Regionen der Erde besonders liebt. Im Archipel werden sie nach dem Osten hin weit zahlreicher, und besonders ist Bima reich daran. Zu den Capparis-Arten gesellen sich noch Polanisia und Cadaba, die im Westen nicht vorkommen.

Die Fettgewächse kommen zwar nirgends in einer grossen Zahl von Arten vor, und nahezu sind es die gleichen im Osten wie im Westen. Allein es besteht ein ausserordentlicher Unterschied mit Beziehung auf die Menge der Individuen. Opuntia polyantha, Eu-

phorbia Tirncalli L. Kalanchoë spatulata, laciniata und pinnata kommen auch im Westen vor; jedoch ziemlich spärlich. In Banjuwangi, noch mehr auf Bali und Lombok wird die erste ein ebenso verbreiteter als unangenehmer Dornenstrauch. Die zweite bildet auf Bima hie und da förmliche Wälder. Die Kalanchoë pinnata ist um Banjuwangi die gemeinste Heckenpflanze. Die im Westen höchst seltene Kalanchoë spatulata ist auf dem vulkanischen Schutte des Bator-Gebirges auf Bali und auf der Insel Bima eine wahre Zierde und kommt zu Tausenden vor. Zu den wenigen Portulacceen des Westens gesellen sich im Osten Arten von Trianthema, Pyxipoma, Portulacca und Glinus, die dort nicht bekannt sind. Die wohlbekannte Familie aber, die so recht von der athmosphärischen Feuchtigkeit lebt, die der Orchideen nämlich, ist im Westen unendlich reicher vertreten. Ich sage nicht zu viel, wenn ich das Verhältniss der Orchideenzahl von der Provinz Buitenzorg zu derjenigen der Provinz Banjuwangi wie 6 : 1 schätze. Am Salak wird fast jeder grössere Baum, der sie beherbergen kann, zu einem förmlichen Orchideengarten.

12) Man hat eine Zeit lang den Einfluss des Mondes am Thermometer zu erkennen gesucht, und wenn auch einige Einwirkung nachgewiesen wurde, so ist sie so gering, dass sie bei den vorliegenden Fragen ohne alle Bedeutung ist. Andere suchten ihn bei den täglichen Oszillationen des Barometers nachzuweisen, und das mit Instrumenten, die nicht einmal für ordentliche Höhenmessungen hinreichend genau waren! Dritte kannte ich, die im Wachsthum der Pflanzen die lunare Einwirkung auffinden wollten und hiezu vorzüglich die schnellwachsenden Stämme der Carica Papaja wählten,



oder Blüthenstengel der Agaven. Es versteht sich fast von selbst, dass sie nicht viel weiter gelangten als die erstern. Sehr viele beschäftigte die pathologische Seite der Menschennatur. Ich habe an mir selbst zwei Beobachtungen gemacht, die mich glauben lassen, dass gerade diese Seite noch am zugänglichsten sein dürfte, wenn sie auch den Täuschungen und vorgefassten Meinungen mehr als jede andere Thür und Thor öffnet. Ich litt von Jugend auf häufig in Folge der Erkältungen an rheumatischen Zahnschmerzen und Anschwellungen im Zahnfleisch. Die Erscheinung wurde mit dem Eintritt in die Tropen fast eine regelmässige. Sie trat ein mit zunehmendem Mönde, wuchs an bis zur Zeit des Vollmondes, und keine Arzneien brachten Besserung an bis zur Zeit des abnehmenden Mondes. So litt ich vom Februar 1842 bis September 1845. Da machten für immer Sturzbäder unter einem Wasserfalle in Bánjuwangi (zu Litjin) dem Uebel ein Ende.

Letztes Jahr noch bemerkte ich deutlich, wie der Verlauf der Dysenterie auf's innigste mit den Mondphasen zusammenhieng, zur Zeit des wachsenden Mondes Verschlimmerung und zur Zeit des abnehmenden Mondes Erleichterung eintrat. Es war diess selbst so auffallend, dass die Meinigen mich für gerettet ansahen, wenn ich wieder Vollmond erlebt hatte. All der Volksglaube der Heimat mit Beziehung auf den Einfluss des Mondes im vegetativen Leben findet sich auch im indischen Archipel zurück. Das Volk sagt, wann es gut ist, den Bambu zu fällen oder das Holz, dies und jenes Gewächs zu säen u. s. f. Der Bambu im wachsenden Monde gefällt, wird leichter von den Würmern verzehrt; wenn im abnehmenden Monde, ist er leichter dem Spalten ausgesetzt u. dgl. m. Man



kann also wohl sagen, dass Ansichten der Art bei allen Völkern sich wiederfinden und einen allgemeinen Volksglauben ausmachen.

Fünfter Abschnitt.

Zusätze und Berichtigungen.

§. 1. Von den Gewittern auf dem Meere.

Unter den Fragen, welche Arago in seiner Abhandlung über den Blitz aufstellt, findet sich auch folgende: „Gibt es auf dem offenen Meere ebenso viele Gewitter als auf dem Kontinente?“ Er verneint sie und fügt sogar bei: „Ich habe selbst Gründe, zu glauben, dass es über eine gewisse Entfernung vom Lande hinaus niemals Gewitter gibt.“ Wenn man auch mit Arago die erste Frage verneinen kann, so ist seine zweite Vermuthung doch sicher nicht gegründet.

Es ist sonderbar, wie der Verfasser in dieser Frage so überflächlich zu Werke gegangen ist, er, der doch sonst in allen Beziehungen so gründlich prüft und in seinen Schlüssen so ängstlich zu Werke geht. Die Antwort auf die gestellte Frage glaubt er nämlich mit einem Beispiele hinlänglich belegt zu haben. Sicher wäre Arago mehr und besseres Material zu Gebote gestanden. Mir dagegen gebricht es gerade hieran, und darum auch habe ich diesen §. unter die blossen Zusätze verwiesen.

Arago citirt nämlich die Reise der Fregatte la Thétis, Kapt. Bougainville, von Turan in Cochinchina im Februar 1825 bis Port-Jakson über Surabaja. Bis hieher, sagt er, hatte sie kaum ein Gewitter auszustehen. Sie langt auf Surabaja an, und während ihres Aufenthaltes auf der Rhede

(19. März bis 1. April) hörten die Gewitter jeden Nachmittag nie auf. Die Thétis verlässt diese Rhede und hält sich mehrere Tage lang fast auf der Parallele von Surabaja, und kaum hat sie Java aus dem Gesicht verloren, so lässt sich Nichts mehr hören. Schliesslich resumiren wir: Vor der Ankunft zu Surabaja haben die Physiker der Thétis kein (oben sagt er: „kaum ein“) Gewitter zu registriren, daselbst fast alle Abende, nach der Abreise wieder keines. Der Beweis könnte also nicht vollständiger sein.

Leider sehr wohl. Ich selbst habe die Meere nördlich von Surabaja befahren und viel mit Gewittern zu thun gehabt, so z. B. an Bord des Vesuvius, als wir 1847 von Makassar nach Surabaja reisten (18—25 Dezember) und zwar längs Borneo und Pulo Bawean. Den 21. Nachts hätte uns sogar der Gewittersturm beinahe auf Pulo Lant geworfen, wenn uns die grellen Blitze nicht noch rechtzeitig gewarnt hätten. Der Aufenthalt zu Surabaja vom 19. März bis 30. April fällt gerade in eine gewitterreiche Jahreszeit, wenigstens was die Märztage angeht (Siehe Taf. VIII A.). Als die Thetis Surabaja verliess, war der SO. vermuthlich angebrochen; diess sowohl als die Richtung der Fahrt nach SO. in eine in dieser Jahreszeit gewitterarme Region war die Ursache, dass keine Gewittter mehr beobachtet wurden. Es dürfte kaum eines der archipelagischen Binnenmeere, wenn ich sie so nennen darf, sein, das nicht zu gewissen Jahreszeiten reich an Gewittern wäre.

Ganz anders gestaltet sich die Frage, wenn von den eigenllichen Weltmeeren die Rede ist, und bezüglich hierauf muss nun in Europa selbst entschei-



dendes Material vorhanden sein, seit die Schiffsjournale so genau geführt werden, wie es Maury's Arbeiten veranlasst haben. Mir steht darüber wenig zu Gebote. Ich selbst machte die Reise um das Vorgebirg der guten Hoffnung und notirte 1842

Datum.	Erscheinung.	L. v. Greenw.	Breite.
30. Januar.	Gewitter.	19° 43' W.	1° 55' N.
19. Februar.	Wetterleuchten.	37° 32' O.	39° 14' S.
19. April.	Gewitter.	103° 30' O.	15° 16' S.
23. „	Gewitter.	105° 1' O.	11° 7' S.
25. „	Wetterleuchten.	105° 15' O.	10° 17' S.
26. „	Gewitter.	105° 18' O.	8° 14' S.
27. „	Java im Gesicht.		

Herr Hasskarl notirte 1845:

6. Juli	Gewitter.	23° 56' W.	10° 20' N.

Herr S. H. de Lange 1850:

13. Oktober	Gewitter.	25° W.	11° 38' N.

Herr Arriens 1851:

11–12. Oktbr.	Wetterleuchten.	22° 10' O.	37° 58' S.
18. „	St. Elmsfeuer	48° 59' O.	37° 8' S.

Diese elektrischen Erscheinungen fanden statt im atlantischen und im indischen Ocean. Herr Hasskarl durchschiffte mit der Fregatte Prins Frederik der Nederlanden im August bis Dezember 1854 den stillen Ocean und beobachtete

12. Okt.	Wetterleuchten.	176° 54' W.	20° 2' S.
13. „	„	179° 59' O.	20° 18' „
14. „	„	? „	19° 55' „
20. „	„	165° 28' „	18° 28' „
21. „	„	163° 24' „	18° 34' „
22. „	„	160° 35' „	18° 46' „
23. „	Gewitt. u. St. Elmsfeuer.	157° 19' „	19° 12' „
24. „	„ „ „	154° 12' „	19° 20' „

25. Okt.	Gewitt. u. St. Elmsfeuer.	151° 07′ O.	19° 10′ S.
29. „	Wetterleuchten.	143° 30′ „	? „
(Hier die Nähe der Inseln Assumtion und Grigan.)			
13. Nov.	Wetterleuchten.	128° 37′ O.	6° 31′ S.
20. „	„	125° 17′ „	2° 18′ „
22. „	„	121° 50′ „	2° 8′ „
25. „	„	119° 2′ „	1° 5′ „
26. „	„	118° 56′ „	1° 14′ „
28. „	„	119° 5, „	1° 40′ „
29. „	„	118° 58′ „	2° 2′ „
1. Dzbr.	„	118° 55′ „	4° 23′ „
3. „	Ankunft in Makassar.		

Bei der Fahrt durch den indischen Ocean im August und September 1848 und wieder im August und September 1855 erinnere ich mich noch deutlich, mehrere Gewitter auf offener See beobachtet zu haben; allein die Data habe ich nicht notirt. Besonders auffallend war die grosse Zahl von Wasserhosen, die sich 1848 im August zwischen Malakka und Ceylon sehen liessen.

Beim Ausgange aus dem rothen Meere 1855 überfiel uns ein heftiger Wüstensturm aus O. Wir vernahmen zwei Tage später in Aden, dass ein heftiges Gewitter über die Insel hingezogen sei, die dort so selten sind, dass sie nicht einmal jedes Jahr sich zeigen, so wenig als überhaupt im Becken des rothen Meeres.

§. 2. Zur meteorologischen Literatur des indischen Archipels.

Ich stelle hier nun zusammen, was in dieser Richtung publizirt ist, damit einerseits der Leser beurtheilen

könne, wie äusserst unvollständig, unzusammenhängend und zerstreut die einschlägigen Arbeiten sind, wo ich geschöpft habe und wo er selbst Belehrung finden kann. Ohnehin dürfte dieser Zweig der Literatur wenig bekannt sein, da die betreffenden Abhandlungen in Zeitschriften sich finden, die dem europäischen, ausserholländischen Publikum wenig zu Angesicht kommen.

Diejenigen Schriften, welche ich benutzt habe, bezeichne ich mit einem *.

Die kurzen Notizen, die in öffentlichen Blättern hie und da erscheinen, sind nicht aufgezählt.

Folgende Abkürzungen beziehen sich auf die beigenannten Journale:

A. N. en G. = Archief, natuur-en genees kundig, voor Nederlandsh Indie Batavia 1854—1847. 8vo.

J. of J. A. = Journal of the Indian Archipelago. Singapore 1847—1857. 8vo.

Ind. Mag. = Indisch Magazyn van E. de Waal. Batavia 1844—1845. 8vo.

Nat. T. voor N. J. = Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsh Indie. Batavia 1850—1857. 8vo.

Verh. B. G. = Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen. Batavia.
I—XXI 8vo.
XXII-XXV 4to.

* *Arriens. T.* Meteorologische waarnemingen gedaan op eene reis van Nederland naar Java ec. Nat. Tydsch. N. J. V. p. 203.

Arriens. T. Over den Aneroid-Barometer. Ibid. p. 213.

Arriens. T. Beschryving van eenen Selfregistrerenden regenmeter. Ibid. X. p. 267.

Bleeker. P. Bydragen tot de geneeskundige topographie van Batavia. A. N. en G. I. p. 1-44.

* *Bleeker. P.* Overzigt der literatuur over de natuúrlijke geschiedenis van N. J.
Ar. N. en G. (In allen 4 Theilen; 1—5ᵉ Supplement.)

* *Bleeker. P.* Inhond van de twee eerste serien van het Nat. Tyd. voor N. J. X. p. II. und III.

* *De Lange. S. H.* Weêrkundige waarnemingen, verrigt aan bord van het Nederl. schip Europa gedurende eene reis van Nederland naar Java. Ibid. I. p. 451.

De Wall. H. von. Beschryving van een zeldzaam natuurverschynsel. Ibid. I. pag. 465.

Domis. H. J. Aanteekeningen van den stand van den thermo- en barometer op's schryvers reize in de residentien Samarang en Pekalongan. Oosterling II. p. 43.

Fromberg. P. F. H. Over den invloed der vermindering of nitroeijing van hontboschen, nitgeoefend op het klimaat. Nat. Tyd. VIII. p. 53.

* *Hasskarl. J. C.* Meteorologische waarnemingen gedaan op eene reis van de west-kust van Zuid-Amerika naar Java. Ibid. X. p. 357.

Hasskarl. J. C. Korte aanteekeningen behoorende tot de meteorologische waarnemingen ec. Ibid. p. 385.

* *Idem.* Meteorologische waarnemingen gedaan op eene reize van Nederland naar Java 1845. A. N. en G. voor N. J. III. 1846. p. 1.

Heiningen. J. van. Meteorol. waarnemingen gedaan gedurende eene reis van Nederland naar Java. Ibid. I. p. 62.

Horner Müller en Osthoff. Barometer-Beobachtungen in den Jahren 1834—1839 (auf Sumatra) M. S.

Jansen M. H. Over meteorol. waarnemingen in Nederlandsh Indie.
Nat. Tydsch. XIII. p. 101.

* *Jets.* Over buitengewone Konde te Batavia en Samarang in de maand Juny 1826. Javaasch Courant 1826. 12. VII. Bydr. tot de natuurk. Wetenschappen 1827. II. p. 37. Ind. Mag. 1845. I. p. 45.

Junghuhn. De gematigde en konde strekken van Java, met

de aldaar voorkomende warme bronnen. Tydsch. voor Nederland. Ind. 1842. II. p. 81.

* *Kreyenberg.* Uitkomsten der waarnemingen gedaan met den thermo- psychro- en hyeometer te Soerabaja 1851. N. T. III. pag. 340.

* *Idem.* 1852. N. T. IV. p. 627.

Le Dulx. De Calappusboomen als natuurlyke afleiders van den bliksem beschouwd en verdedigd. Verh. Batavia Gen. V. p. 1.

* *Lindgreen en de Bruyn Koops.* Weerkundige waarnemingen te Banjoewangi verrigt. Nat. Tydschr. II. 343.

* *Little. R.* On the medical topography of Singapore ec. J. of J. A. 1848. p. 449.

* *Logan. J. R.* Sketch of the physical geography and geology of the Malay peninsula. Ibid. p. 83.

Logan. J. R. The probable effects on the climate of Pinang of the continued construction of its hill jungles. Ibid p. 534.

* *Maier. P. J.* Uitkomsten der waarnemingen met den thermo-psychro- en barometer te Batavia in het jaar 1846. Nat. Tyd. I. p. 73.

* 1847. Ibid. p. 279.

* 1848. Ibid. II. p. 280.

Meteorologische berigten betrekkelyk Batavia, Nagasaki, de Kaapec. Verh. B. G. II. p. 369.

Meteorologische waarnemingen gedaan te Buitenzorg door de Heeren Dr. Onnen, Rozebom, Swaving. Gepubliceerd door het Koningl. Ned. Instituut te Amsterdam. 4to.

Meteorologische waarnemingen te Samarang en Pekalongan over Mei 1825. Batav. Courant. 12. July 1826.

Regendagen waargenomen ec. vide Trompen Zollinger.

Regendagen in West-Java. Residentie Bantam. July—September 1845. A. N. en G. 698.

Reinwardt. C. G. C. Over de hoogte en verdere natuurlyke gesteldheid van eenige bergen in de Preanger-Regentschappen. Verh. Bat. G. IX. p. 1.

Smits. H. D. A. Barometer-waarnemingen, verrigt aan bord

der brik Windhond op eene reis van Nederland naar Oost-Indie. Nat. Tyd. I. p. 76.

Smits. H. D. A. Barometer-waarnemingen, verrigt door D. L. Wolfson aan bord van de Fregat Prins Hendrik der Nederlanden gedurende eene reis van Nederland naar Java in 1850. Ibid. p. 445.

Thomson. General report on the residency of Singapore ec. J. of Ind. Ar. III. (1849) pag. 618.

Tromp. J. Staat der regendagen te Batavia 1829 tot 1842. Ind. Mag. 1844. p. 231.

Idem. Dezelve tot 1850. Nat. Tyd. I. p. 467.

* *Waitz. A.* Psychrometer-waarnemingen te Samarang en Medini in 1844. Ind. Mag. 1845. I. p. 209. II. p. 218.

* *Wassink.* Meteorologische waarnemingen gedaan te Amboina. A. N. en G. 1845. p. 558.

Wenkelbach. W. Meteorologische waarnemingen van den Heer Hasskarl. A. N. en G. 1846. p. 118.

* *Zollinger. H.* Regendagen in Westel. Java gedurende het derde semester 1845. A. N. en G. 1846. p. 44.

* *Idem.* Idem. Ibid. p. 120.

* *Idem.* Over het aantal onweder- en regendagen op Java. Nat. Tyd. XIII. p. 225.

* *Idem.* Togt naar den berg Salak (Eene Monographie). Tyd. voor N. J. VI. II. de deel. p. 41. Nat. Gen. Ar. 1844. p. 221.

* *Idem.* De Lampongschen distrikten en hun tegenwoordige toestand. Tydsch. voor N. J. 1847. I. p. 1.

* *Idem.* Het eiland Lombok. Tydsch. voor N. J. IX. Deel 2. p. 177. en 301.

* *Idem.* Verslag van eene reis naar Bima en Sumbawa. Mei tot Dezember 1847. Verh. Bat. G. XXIII. p. 1. (Meteorologische Verhältnisse p. 84—92.)

* *Idem.* Regendagen in Oost-Java. A. Nat. Gen. 1845. (II) p. 546.

(Alle diese Abhandlungen enthalten auch Abschnitte über die meteorologischen Verhältnisse der geschilderten Länder.

§. 3. Verschiedene nachträgliche Notizen.

1. Zum „zweiten Abschnitt, §. 2.“ — Im Jahre 1826 sank die Kälte zu Batavia Morgens während der letzten Tage des Monats Juni auf 12,22° C. In Samarang sogar auf 10,55°, und zwar vom 26. Juni bis zum 1. Juli. Am 2. Juli stellten sich nach einem heftigen Gewitter die gewöhnlichen Temperaturverhältnisse des Ostmussons wieder ein. Zu Samarang wird noch insbesondere bemerkt, dass die Temperatur an diesen Tagen bis 9 Uhr Morgens nicht über 21,1° und Mittags nicht über 24,44° zu steigen vermochte.

2. Zum „dritten Abschnitt, §. 10.“ -- Zu Pulo Pinang hatte man beobachtet von Mai 1833 bis April 1834:

	Regentage.	Regenwasser.
Am Strande	145	1663^{mm}
Auf dem nahen Flaggenhügel	166	2961 „
In der Provinz „Wellesley“	228	2009 „

Dr. Ward gibt als mittlere Zahl der Regentage zu P. Pinang während 4 Jahren die Zahl 182 bei einer Schwankung von 160 bis 209. Logan l. c.

3. Die eigentliche Höhenregion der Gewitter dürfte zwischen 3000 und 8000 Fuss Höhe liegen. Nie habe ich unter 3000 Fuss selbst ein Gewitter bemerkt, nie über 8000 Fuss. Selbst zu Tjipannas, 3300 Fuss, waren weitaus die meisten Gewitter noch höher, obwohl wir dort oft genug in den Wolken und selbst in den Regenwolken drinnen staken, vermuthlich eben nur in der untern Schichte. Dagegen weilte ich im Gewitter:

Zu Gebok Klakka ± 3844′.

Auf dem Batu Lantè, Insel Sumbawa 5090′.

Am Tjapus im Salak von 4000—5500'.
An den Solfataren des Salak, 2 Mal, auch über 4000'.
Zu Tjibörrem am Gédé 5600'.
Zu Ngadisarie im Tengger-Gebirge 6060'.
Am Berge Idjen 6600'.
Zu Widodarin am Berge Semiru 6600'.
Am G. Waliran 7—8000'.

Dass auch höher noch Regen fällt, dafür spricht die Vegetation, die am Ardjuno bis zu 11000 Fuss hoch geht, wo ich selbst die grossen Töpfe an den Bittstätten voll Wasser fand, das mit einer dichten Eiskruste bedeckt war. Vermuthlich gehen also auch die Gewitter noch weit über 8000 Fuss hinaus. Ihre eigentliche Region dürfte zwischen 4—6000' gelegen sein.

Ueber die geometrische Darstellung imaginärer Grössen.

Von Dr. Durège.

Obgleich die geometrische Darstellung imaginärer Grössen erst durch Gauss in allgemeine Aufnahme gekommen ist, so ist doch die Idee, dass man eine auf einer begrenzten Geraden a senkrecht stehende Gerade von gleicher Länge durch $a\sqrt{-1}$ ausdrücken könne, viel älter [1]. Sie ist schon vor mehr als hun-

[1] Vgl. Matzka. Versuch einer richtigen Lehre von der Realität der vorgeblich imaginären Grössen der Algebra; Prag 1850, in welchem Buche eine sehr gute Uebersicht über die diesen Gegenstand betreffenden Arbeiten gegeben ist.

dert Jahren von Heinrich Kühn (Professor an dem ehemaligen academischen Gymnasium zu Danzig) in einer Abhandlung, welche unter dem Titel: „Meditationes de quantitatibus imaginariis construendis et radicibus imaginariis exhibendis“ im 3ten Bande der neuen Petersburger Commentarien vom Jahre 1750 und 1751 abgedruckt ist, ausgesprochen worden. Später, in den Jahren 1805 und 1828, nahmen zwei Franzosen, Buée und Mourrey, und ein Engländer, John Warren, denselben Gedanken wieder auf und bildeten ihn fast bis zum heutigen Standpunkte aus. Unter den Abhandlungen der Genannten scheint die erste von John Warren: „A Treatise on the geometrical representation of the square roots of negative quantities; Cambridge 1828“ die bedeutendste zu sein, indem Warren darin die geometrische Addition gerader Linien, welche auch von Möbius in seiner „Statik“ und den „Elementen der Mechanik des Himmels“ in anderer Weise benutzt worden ist, einer ausgedehnten Betrachtung unterwirft und ausserdem mehr als seine Vorgänger bemüht ist, Willkürlichkeiten zu vermeiden und seine Sätze auf bestimmte Principien zurückzuführen. Nichtsdestoweniger ist weder Warren's, noch die spätere durch Gauss veranlasste Darstellungsweise (Gauss selbst hat bekanntlich nur eine kurze Andeutung gegeben) von Willkürlichkeit ganz freizusprechen; namentlich gelangt man nicht zu der Ueberzeugung, dass die gewählte Form die einzig mögliche sei. Die gewöhnliche Darstellungsweise ist bekanntlich kurz folgende: Da man eine einer Strecke a direct entgegengesetzt gerichtete Strecke von gleicher Länge durch $-a$ ausdrückt, so kann man diesen Ausdruck als aus der Multiplika-

tion von a mit -1 entstanden ansehen. Drückt man daher die auf a senkrecht stehende Strecke durch $a\lambda$ aus, so muss man dieselbe, um zur Strecke $-a$ zu gelangen, noch einmal mit λ multipliciren und erhält somit $a\lambda^2 = -a$, woraus $\lambda = \sqrt{-1}$ folgt. Hat man nun eine gegen a unter einem beliebigen Winkel α geneigte Strecke (wiederum von der Länge a), so ist die Projection derselben auf a gleich $a \cos \alpha$, und die von ihrem Endpunkte auf a herabgelassene Senkrechte $a \sin \alpha \cdot \sqrt{-1}$. Betrachtet man aber die geneigte Strecke als die Summe dieser beiden Coordinaten, so erhält dieselbe den Ausdruck

$$a (\cos \alpha + \sqrt{-1} \sin \alpha).$$

Ich will nun im Folgenden nachzuweisen versuchen, dass, wenn man von der geometrischen Addition gerader Linien ausgeht, man dadurch mit Nothwendigkeit auf die obige Form geführt wird[1].

Man pflegt in der Geometrie begrenzte gerade Linien nur in Rücksicht auf ihre Länge als mathematische Begriffe aufzufassen; als solche kann man sie addiren, subtrahiren u. s. w., alle Operationen mit ihnen vornehmen, die die Mathematik lehrt. Ebenso betrachtet man die Winkel, welche gerade Linien mit einander oder mit einer festen Axe bilden, als mathe-

---

[1]) Während der Ausarbeitung des gegenwärtigen Aufsatzes kam mir die Schrift Witzschel's: «Grundlinien der neueren Geometrie; Leipzig 1858,» zu Gesicht, und ich fand darin mit Vergnügen im Allgemeinen eine Uebereinstimmung mit der hier ausgesprochenen Ansicht, wenn gleich die dort gewählte Grundlage von der hier aufgestellten etwas verschieden ist. Die daselbst citirte Abhandlung von Drobisch (Berichte der K. S. Gesellschaft der Wissensch. 2ter Bd. 1848) habe ich mir nicht verschaffen können.

matische Begriffe und verfährt mit ihnen auf ähnliche Weise. Da nun aber eine begrenzte Gerade erst vollständig bestimmt ist, wenn sowohl ihre Länge, als auch ihre Richtung gegeben ist, so entsteht die Frage, ob man sie nicht nach beiden Rücksichten zugleich als mathematischen Begriff auffassen könne. Die Grundlage der ganzen Mathematik ist die Addition; alle Begriffe, die sich addiren lassen, und nur diese, sind mathematische Begriffe. Zur Beantwortung obiger Frage kommt es daher nur darauf an, zu untersuchen, ob sich gerade Linien, nach Länge und Richtung zugleich betrachtet, addiren lassen oder nicht. Die charakteristische Eigenschaft, durch welche sich die Addition von allen nicht mathematischen Begriffsverbindungen unterscheidet, ist von Aloys Mayr in dessen vortrefflicher Schrift: „Untersuchungen über die wissenchaftliche Methode, Würzburg 1845," dahin angegeben worden, dass die Addition eine solche Verbindung gleichartiger Begriffe ist, bei welcher das Resultat mit den verbundenen Begriffen wiederum gleichartig und ausserdem von der Reihenfolge, in welcher die Begriffe mit einander verbunden werden, unabhängig ist. Nun sind gerade Linien, die durch ihre Länge und ihre Richtung bestimmt sind, gleichartige Begriffe. Die Elementargeometrie lehrt ferner, dass, wenn man mehrere durch Länge und Richtung gegebene Gerade in beliebiger Reihenfolge mit einander verbindet, die Verbindungslinie des Anfangspunkts der ersten mit dem Endpunkte der letzten Geraden nach Länge und Richtung unverändert dieselbe bleibt, wie man auch die Reihenfolge, in der die Geraden mit einander verbunden werden, verändern möge. Da nun diese Verbindungslinie ebenfalls eine durch Länge

und Richtung zugleich bestimmte Gerade ist, so steht nichts im Wege, die angedeutete Verbindung gerader Linien als Addition derselben, und die resultirende Gerade als ihre Summe anzusehn; denn diese Art der Verbindung gerader Linien trägt alle Merkmale der besonderen Verbindung, die man Addition nennt, an sich. Es hindert also auch nichts, die geraden Linien, wenn sie als durch Länge und Richtung zugleich bestimmt angesehen werden, als mathematische Begriffe einzuführen und als solche zu behandeln. Ich habe schon erwähnt, dass diese geometrische Addition gerader Linien namentlich von Möbius in ausgedehnter Weise angewandt worden ist.

Ist daher MNP ein Dreieck, und bezeichnet man mit (MN) die Gerade MN, wenn man bei derselben nicht nur ihre Länge, sondern auch ihre Richtung berücksichtigt, so hat man der mathematischen Zeichensprache gemäss

$$(MN) + (NP) = (MP).$$

Es entsteht jetzt die Aufgabe, eine Gerade, die ihrer Länge und Richtung nach gegeben ist, auch analytisch auszudrücken. Zur Bestimmung der Richtung einer Geraden wählt man gewöhnlich den Winkel, welchen dieselbe mit einer beliebigen, als fest angenommenen, Axe bildet. Behält man dies bei und bezeichnet mit a die Länge der Geraden (MN) und mit α ihre Neigung gegen die feste Axe, so hat man (MN) als eine Function von a und α zu betrachten und setze

$$(MN) = F(a, \alpha).$$

Bezeichnen dann b, β und c, γ resp. die Längen und Neigungen (gegen die feste Axe) der Geraden (NP) und (MP), so ist auch

$$(NP) = F(b, \beta); \ (MP) = F(c, \gamma)$$

und man hat

$$F(a, \alpha) + F(b, \beta) = F(c, \gamma). \tag{1}$$

Ausserdem bestehen, weil die drei Geraden (MN), (NP), (MP) ein Dreieck bilden, zwischen den sechs Grössen a, α; b, β; c, γ die Relationen

$$\begin{aligned} a \cos \alpha + b \cos \beta &= c \cos \gamma \\ a \sin \alpha + b \sin \beta &= c \sin \gamma, \end{aligned} \tag{2}$$

und es handelt sich jetzt darum, die Function F zu bestimmen. Dabei ist noch folgendes zu bemerken: Da eine Gerade $F(a, \alpha)$ durch ihre Länge a und ihre Neigung α gegen die feste Axe schon vollständig bestimmt ist, so ist bei zwei Geraden $F(a, \alpha)$ und $F(b, \beta)$, die beide ganz beliebig gewählt werden können, die Funktion $F(a, \alpha)$ unabhängig von b und β, und ebenso $F(b, \beta)$ unabhängig von a und α.

Denkt man sich die Gleichungen (2) nach c und γ aufgelöst und die daraus hervorgehenden Werthe von c und γ in (1) substituirt, so wird letztere eine identische Gleichung: man kann sie daher alsdann partiell nach den vier Grössen a, α, b, β differentiiren. Thut man dies, indem man der Kürze wegen

$$F(a, \alpha) = A; \; F(b, \beta) = B; \; F(c, \gamma) = C$$

setzt, wodurch die Gleichung (1) in

$$A + B = C$$

übergeht, so erhält man:

$$\frac{dA}{da} = \frac{dC}{dc} \cdot \frac{dc}{da} + \frac{dC}{d\gamma} \cdot \frac{d\gamma}{da}; \qquad \frac{dB}{db} = \frac{dC}{dc} \cdot \frac{dc}{db} + \frac{dC}{d\gamma} \cdot \frac{d\gamma}{db}$$

$$\frac{dA}{d\alpha} = \frac{dC}{dc} \cdot \frac{dc}{d\alpha} + \frac{dC}{d\gamma} \cdot \frac{d\gamma}{d\alpha}; \qquad \frac{dB}{d\beta} = \frac{dC}{dc} \cdot \frac{dc}{d\beta} + \frac{dC}{d\gamma} \cdot \frac{d\gamma}{d\beta}$$

oder, wenn man die aus den Gleichungen (2) sich ergebenden Werthe der Differentialquotienten

$$\frac{dc}{da} = \cos(\gamma - \alpha) \qquad \frac{dc}{db} = \cos(\gamma - \beta)$$

$$\frac{d\gamma}{da} = -\frac{\sin(\gamma - \alpha)}{c} \qquad \frac{d\gamma}{db} = -\frac{\sin(\gamma - \beta)}{c}$$

$$\frac{dc}{d\alpha} = a \sin(\gamma - \alpha) \qquad \frac{dc}{d\beta} = b \sin(\gamma - \beta)$$

$$\frac{d\gamma}{d\alpha} = \frac{a \cdot \cos(\gamma - \alpha)}{c} \qquad \frac{d\gamma}{d\beta} = \frac{b \cos(\gamma - \beta)}{c}$$

substituirt,

$$\frac{dA}{da} = \cos(\gamma - \alpha) \frac{dC}{dc} - \frac{\sin(\gamma - \alpha)}{c} \frac{dC}{d\gamma}$$

$$\frac{dA}{d\alpha} = a \sin(\gamma - \alpha) \frac{dC}{dc} + \frac{a \cos(\gamma - \alpha)}{c} \frac{dC}{d\gamma}$$

$$\frac{dB}{db} = \cos(\gamma - \beta) \frac{dC}{dc} - \frac{\sin(\gamma - \beta)}{c} \frac{dC}{d\gamma}$$

$$\frac{dB}{d\beta} = b \sin(\gamma - \beta) \frac{dC}{dc} + \frac{b \cos(\gamma - \beta)}{c} \frac{dC}{d\gamma}$$

Eliminirt man aus diesen vier Gleichungen die beiden Differentialquotienten $\frac{dC}{dc}$ und $\frac{dC}{d\gamma}$, so erhält man

$$(3) \qquad a \frac{dB}{db} = a \cos(\beta - \alpha) \frac{dA}{da} + \sin(\beta - \alpha) \frac{dA}{d\alpha}$$

$$(4) \qquad a \frac{dB}{d\beta} = -ab \sin(\beta - \alpha) \frac{dA}{da} + b \cos(\beta - \alpha) \frac{dA}{d\alpha}$$

oder auch

$$(5) \qquad b \frac{dA}{da} = b \cos(\beta - \alpha) \frac{dB}{db} - \sin(\beta - \alpha) \frac{dB}{d\beta},$$

$$(6) \qquad b \frac{dA}{d\alpha} = ab \sin(\beta - \alpha) \frac{dB}{db} + a \cos(\beta - \alpha) \frac{dB}{d\beta}$$

von welchen zwei Paaren von Gleichungen jedes die Folge des andern ist. Betrachtet man dieselben als partielle Differentialgleichungen zur Bestimmung von A als Function von a und α, so hat man in ihnen $\frac{dB}{db}$

und $\frac{dB}{d\beta}$ als constant anzusehen; will man hingegen daraus B als Function von b und β bestimmen, so sind $\frac{dA}{da}$ und $\frac{dA}{d\alpha}$ constante Grössen. Löst man nun eine dieser partiellen Differentialgleichungen, z. B. die Gleichung (3), indem man sie auf die gewöhnliche Weise auf die beiden simultanen Differentialgleichungen

$$dA : da : d\alpha = a\frac{dB}{db} : a \cos(\beta - \alpha) : \sin(\beta - \alpha)$$

zurückführt, deren vollständige Integrale

$$a \sin(\beta - \alpha) = c_1 \text{ und } A - a\frac{dB}{db}\cos(\beta - \alpha) = c_2$$

mit den beiden willkürlichen Constanten c_1 und c_2 sind, so erhält man, wenn mit φ eine willkürliche Function bezeichnet wird,

$$(7) \qquad A = a\frac{dB}{db}\cos(\beta - \alpha) + \varphi\,[a \sin(\beta - \alpha)]$$

als die vollständige Lösung der partiellen Differentialgleichung (3). Dies ist die allgemeinste Form, welche die Funktion A haben kann, wenn man nur auf die erste der beiden partiellen Differentialgleichungen (3) und (4) Rücksicht nimmt. Aus der Verbindung beider geht aber sogleich eine nähere Bestimmung der willkürlichen Function φ hervor. Denn, da B und also auch $\frac{dB}{db}$ und $\frac{dB}{d\beta}$ von a und α unabhängig sind, so zeigt die Gleichung (5), dass der partielle Differentialquotient der Function A, nach a genommen, die Grösse a gar nicht enthält, folglich eine Function von α allein sein muss. Differentiirt man aber den rechten Theil der Gleichung (5) noch einmal nach α und multiplicirt mit a, so erhält man den rechten Theil der Gleichung (6). Setzt man daher dem Vorigen gemäss

$$\frac{dA}{da} = f(\alpha)$$

so ergibt sich aus (6)

$$\frac{dA}{da} = a \cdot \frac{df(\alpha)}{da}$$

und folglich

$$A = a f(\alpha) + h,$$

wo h eine willkürliche Constante bezeichnet. Demgemäss erhellt aus der Gleichung (7), dass auch die willkürliche Function φ die Form

$$a \cdot \psi\,[\sin\,(\beta - \alpha)] + h$$

haben muss, wo ψ eine andere willkürliche Function bedeutet. Dadurch, dass die Grösse a nur in der ermittelten einfachen Verbindung in der Function A enthalten ist, geht nun die partielle Differentialgleichung (3) in eine gewöhnliche Differentialgleichung über; ihre vollständige Lösung muss daher statt einer willkürlichen Function nur eine willkürliche Constante enthalten. Man wird also auch die willkürliche Function ψ bestimmen und durch eine willkürliche Constante ersetzen können. In der That, da nun auch

$$\frac{dB}{db} = f(\beta)$$

ist, so erhält man, wenn man der Kürze wegen

$$\frac{\psi\,[\sin\,(\beta - \alpha)]}{f(\beta)} = \Psi(\alpha)$$

setzt,

$$A = a\, f(\beta)\,[\cos\,(\beta - \alpha) + \Psi(\alpha)] + h$$

$$\frac{dA}{da} = f(\alpha) = f(\beta)\,[\cos\,(\beta - \alpha) + \Psi(\alpha)],$$

und wenn man dies in die Gleichung (3) substituirt,

$$o = \cos\,(\beta - \alpha)\,\psi(\alpha) + \sin\,(\beta - \alpha)\,\frac{d\,\Psi(\alpha)}{da},$$

welche Gleichung vollständig integrirt

$$\Psi(\alpha) = n \sin(\beta - \alpha)$$

ergibt, worin n die willkürliche Constante bedeutet. Man erhält also

$$f(\alpha) = f(\beta) \left[\cos(\beta - \alpha) + n \sin(\beta - \alpha)\right].$$

Die Bestimmung der willkürlichen Constanten n ergibt sich nun aus der schon benutzten Bedingung, dass $f(\alpha)$ von β und $f(\beta)$ von α unabhängig sein muss. Denn daraus folgt, dass $f(\beta)$ denselben Werth behält, welchen Werth man auch der Grösse α zuertheilen möge. Setzt man $\alpha = o$, so erhält man

$$f(\beta) = \frac{f(o)}{\cos\beta + n \sin\beta}$$

Dann ist aber auch

$$f(\alpha) = \frac{f(o)}{\cos\alpha + n \sin\alpha}$$

Mithin erhält man die Relation

$$\frac{1}{\cos\alpha + n \sin\alpha} = \frac{\cos(\beta - \alpha) + n \sin(\beta - \alpha)}{\cos\beta + n \sin\beta},$$

aus welcher

$$n = \pm \sqrt{-1}$$

folgt. Demnach ist

$$A = a\, f(o)\, (\cos\alpha \pm \sqrt{-1} \sin\alpha) + h$$

$$B = b\, f(o)\, (\cos\beta \pm \sqrt{-1} \sin\beta) + h$$

$$C = c\, f(o)\, (\cos\gamma \pm \sqrt{-1} \sin\gamma) + h$$

Weil aber $A + B = C$ sein soll, so muss wegen der Relationen (2) die Constante h verschwinden. Zur Bestimmung der Constanten $f(o)$ muss man noch eine Voraussetzung machen, nämlich, dass eine Gerade schon durch ihre Länge allein vollständig ausgedrückt sei, wenn ihre Richtung mit der der festen Axe zusammenfällt, dass also für $\alpha = o$ $A = a$ werde; dann



wird $f(o) = 1$, und man erhält schliesslich den bekannten Ausdruck

$$A = a\,(\cos\alpha \pm \sqrt{-1}\,\sin\alpha).$$

Das doppelte Zeichen bleibt willkürlich, indem man darüber nach Belieben entscheiden muss, ob man für $\alpha = \frac{\pi}{2}$ $A = +a\sqrt{-1}$ oder $= -a\sqrt{-1}$ annehmen wolle.

Ich habe absichtlich den im Vorigen eingeschlagenen, allerdings weitläufigen Weg nicht vermieden, um darüber keine Zweifel übrig zu lassen, dass die angegebene Form die einzig mögliche ist, und man mit Nothwendigkeit auf dieselbe geführt wird.

Indem auf diese Weise die geometrische Bedeutung eines complexen Ausdrucks als die nothwendige Folge davon erscheint, dass man die geraden Linien, als durch Länge und Richtung zugleich bestimmt, den Gesetzen der Addition unterwirft und dadurch als mathematische Begriffe einführt, hört diese Betrachtung auf, ein blosses Curiosum, eine interessante Analogie zu sein; es scheint vielmehr darin ein gebotener Fortschritt zu liegen, dass man von der gesonderten Betrachtung der Längen und der Richtungen gerader Linien zur Verbindung beider übergeht, wozu der Anfang in der Einführung der negativen Grössen in die Geometrie enthalten ist.

Man hat einen Widerspruch darin zu finden geglaubt, dass die imaginären Grössen sich geometrisch construiren lassen, während sie doch, analytisch betrachtet, unmöglich, ja undenkbar seien. So sieht sich Warren genöthigt, sich in einer ausführlichen Abhandlung: „Consideration of the objections raised

against the geometrical representation of the square roots of negative quantities“ (Philosophical transactions 1829), gegen die ihm gemachten Einwürfe zu vertheidigen. Man hat behauptet, die Constructionen imaginärer Grössen thäten gleichsam bildlich den Irrthum dar und Aehnliches. Aus diesem Grunde haben Matzka und Scheffler (Ueber das Verhältniss der Arithmetik zur Geometrie, insbesondere über die geometrische Bedeutung der imaginären Zahlen; Braunschweig 1846) geglaubt, den Begriff der Richtung schon in die Arithmetik einführen, der rein mathematischen Grösse eine Richtung zuschreiben zu müssen. Allein es ist gewiss nicht richtig, dass die imaginären Grössen undenkbare Grössen seien. Sie sind nicht weniger und nicht mehr denkbar, als negative Grössen, als Brüche, als irrationale Grössen u. s. w. Die reine Mathematik basirt auf dem unmittelbar aus der Wirklichkeit abstrahirten Begriffe der Eins oder der Einheit. Verbindet man mehrere Einheiten, mittelst der besonderen Begriffsverbindung der Addition mit einander, so gelangt man zunächst nur zu denjenigen Begriffen, die man nach dem heutigen Sprachgebrauche positive ganze Zahlen nennt. Hätte man nun hiebei stehen bleiben wollen, so würde der Umfang der Mathematik ein sehr geringer geblieben sein. Der ungehinderte Fortschritt der Wissenschaft erforderte daher bei jeder indirecten Operation die Einführung neuer Begriffe, nämlich jedesmal dann, wenn die Lösung der gestellten Aufgaben mittelst der schon bekannten Begriffe unmöglich wurde. So erforderte die Subtraction die Einführung der Null und der negativen ganzen Zahlen, die Division die Brüche; die Umkehrung

der Potenziirung einerseits die Logarithmen, anderseits die irrationalen und die imaginären Grössen; so sind alle Integrale, deren Zurückführung auf schon bekannte Functionen unmöglich ist, neue Begriffe, die Eulerschen und elliptischen Integrale die bedeutendsten derselben. Wollte man also die Einführung neuer Begriffe überhaupt nicht zulassen, so würde man es in der Mathematik nur mit den positiven ganzen Zahlen zu thun haben[1]; wollte man hingegen bei der Wurzelausziehung der Einführung neuer Begriffe eine Grenze setzen, so ist klar, dass die Quadratwurzel aus einer positiven Zahl, die nicht ein vollständiges Quadrat bildet, gerade so unmöglich sein würde, als die Quadratwurzel aus einer negativen Zahl. Es erhellt also hieraus, dass die imaginären Grössen, weit entfernt, unmöglich, undenkbar und für die Mathematik von keiner Bedeutung zu sein, vielmehr im consequenten Fortgange der Wissenschaft nothwendig in die Mathematik eingeführt werden mussten, und vermöge der ihnen zukommenden besonderen Eigenschaften von der allergrössten Bedeutung sind. Dies ist, ausser in andern Disciplinen, vorzüglich in der Theorie der elliptischen Functionen zu Tage getreten, so dass Jacobi sich in Beziehung auf diese Theorie einmal zu dem Ausspruche veranlasst sah: Hätte Legendre die imaginären Grössen nicht zu ängstlich vermieden, so würde er schwerlich seinen Nachfolgern noch etwas zu thun übrig gelassen haben.

Was nun die geometrische Interpretation des Ima-

---

[1]) So verwarfen die Alten die negativen Wurzeln einer Gleichung und nannten sie taube Wurzeln.

ginären anbelangt, so muss zuvörderst offen ausgesprochen werden, dass die Geometrie, im Gegensatze zur reinen Mathematik, ebenso wie die Mechanik und die physikalischen Wissenschaften, eine Erfahrungswissenschaft ist, insofern nämlich, als es in ihr Sätze gibt, deren Wahrheit schlechterdings nicht anders als aus der Erfahrung bewiesen werden kann, so viele Mühe man sich auch gegeben hat, sie unabhängig von der Erfahrung zu beweisen. Allerdings ist die Geometrie, weil sie nur äusserst wenig der Erfahrung entlehnt, die vollkommenste aller Erfahrungswissenschaften, wodurch sie auch die Grundlage für die Mechanik und Physik geworden ist; aber sie hat das mit diesen Wissenschaften gemein, dass sie nicht selbst Mathematik ist, sondern, dass man die Mathematik auf sie anwendet. Da nämlich die Begriffe, mit denen man es in der Geometrie, Mechanik und Physik zu thun hat, sich als mathematische Begriffe erweisen, so kann man mit ihnen alle mathematischen Operationen vornehmen; die dadurch gewonnenen Resultate sind dann aber zunächst nur rein mathematisch; sie werden erst zu geometrischen, mechanischen oder physicalischen Resultaten, dadurch, dass man sie den gegebenen Bedingungen gemäss wieder interpretirt. Da nun im Vorigen nachgewiesen ist, dass der mathematische Ausdruck für eine Gerade, die durch ihre Länge und ihre Richtung zugleich gegeben ist, sich als eine complexe Grösse ergibt, so wird man, wenn man bei der mathematischen Behandlung einer geometrischen Untersuchung auf einen complexen Ausdruck stösst, denselben geometrisch interpretiren können. Daher ist es unnöthig, ja unzulässig, einer rein

mathematischen Grösse, einer Zahl, eine Richtung zuzuschreiben, da der Begriff der Richtung rein geometrisch ist. Es erscheint als sehr wahrscheinlich, dass die imaginären Grössen auch in der Mechanik und Physik ihre Anwendung finden werden. Eine sehr glückliche physicalische Interpretation des Imaginären ist ja schon von Fresnel bei der Untersuchung der totalen Reflexion wirklich ausgeführt worden, indem Fresnel annahm, dass der Multiplication mit $\sqrt{-1}$ die Verzögerung eines Lichtstrahls um den vierten Theil der Wellenlänge entspreche. Wäre es nun gerechtfertigt, der rein mathematischen Grösse eine Richtung beizulegen, so könnte man auch mit demselben Rechte den optischen Begriff der Verzögerung mit ihr verbinden, und würden noch andere physicalische oder mechanische Deutungen des Imaginären entdeckt werden, so würden ihr noch mancherlei physicalische oder mechanische Eigenschaften beizulegen sein. Es liegt wohl auf der Hand, dass man damit dem Begriff der rein mathematischen Grösse den allergrössten Zwang anthun würde. Die imaginären Grössen finden ihre Berechtigung unabhängig von jeder geometrischen Interpretation in dem inneren Zusammenhange der reinen Mathematik selber; ihre geometrische Deutung aber kann nur aus der Geometrie geschöpft werden.

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

VII. Die Sonnenfleckenbeobachtungen des Domherrn Stark in Augsburg, und die darauf gegründeten Minimumsepochen 1823,2 ± 0,5 und 1833,6 ± 0,5; vorläufige Anzeige eines Versuches nachzuweisen, dass die Sonnenfleckenperiode mit ihren Anomalien Folge einer Rückwirkung der Planeten auf die Sonne sei; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Wie schon in der sechsten Mittheilung beiläufig erwähnt wurde, sind die von Domherr Stark in Augsburg von 1813 — 1836 fortgeführten, und in seinen meteorologischen Jahrbüchern publicirten Beobachtungen der Sonnenflecken nicht nach einem consequent durchgeführten, leitenden Grundsatze registrirt, und es wird dadurch deren Benutzung etwas schwierig; aber auf der andern Seite enthalten sie doch ein so werthvolles Material, um die Schwabe'sche Beobachtungsweise rückwärts zu verlängern, dass ich nicht glaubte die Mühe scheuen zu sollen, dieselben zu bearbeiten. Nach verschiedenen Versuchen fand ich, da Stark ziemlich regelmässig beobachtete, folgendes Verfahren am besten: ich zog einerseits die von ihm Monat für Monat gegebene Anzahl der gesehenen Flecken aus, fügte ihr nach dem meteorologischen Re-

	1813			1814			1815			1816			1817			1818		
Januar	6	11	0,5	15	9	1,7	8	7	1,1	14	9	1,6	61	14	4,4	11	11	1,0
Febr.	28	18	1,6	12	15	0,8	78	10	7,8	76	17	4,5	100	13	7,7	32	14	2,3
März	3	17	0,2	8	16	0,5	16	17	0,9	78	14	5,6	172	19	9,1	38	23	1,7
April	17	23	0,7	88	21	4,2	66	25	2,6	157	23	6,8	34	24	1,4	81	25	3,2
Mai	38	21	1,8	56	23	2.4	68	28	2,4	75	16	4,7	51	25	2,0	67	19	3.5
Jnni	21	25	0,8	29	13	2,2	260	19	13,7	91	12	7,6	82	24	3,4	64	25	2,6
Juli	98	19	5,2	107	25	4,3	254	23	11.0	135	21	6,4	108	22	4,9	60	26	2,3
August	40	22	1,8	15	25	0,6	60	23	2,6	57	24	2,4	106	26	4,1	25	23	1,1
Sept.	86	22	3.9	40	18	2,2	45	27	1,7	189	18	10,5	78	27	2,9	36	20	1,8
October	116	9	12,9	59	22	2,7	18	16	1,1	233	18	12,9	16	18	0,9	47	16	2,9
Nov.	152	10	15,2	9	12	0,7	55	16	3,4	52	6	8,7	30	15	2,0	15	11	1,4
Dec.	44	8	5,5	14	13	1,1	22	11	2,0	27	13	2,1	22	19	1,2	6	5	1,2
Jahr	649	205	4,2	452	212	2,0	950	222	4,2	1184	191	6,1	860	246	3,3	482	218	2,1

	1819			1820			1821			1822			1823			1824		
Januar	36	12	3,0	21	22	1,0	12	9	1,3	0	9	0,0	0	7	0,0	7	10	0,7
Febr.	29	11	2,6	19	17	1,1	7	23	0,3	0	13	0,0	0	11	0,0	10	13	0,8
März	2	18	0,1	7	11	0.6	0	15	0,0	12	26	0,5	0	16	0,0	0	16	0,0
April	39	24	1.6	15	24	0,6	9	25	0,4	22	19	1,2	0	19	0,0	3	15	0,2
Mai	36	28	1,3	52	26	2,0	2	21	0,1	4	23	0,2	0	25	0,0	2	24	0,1
Juni	43	23	1,9	20	19	1,1	0	24	0,0	14	27	0,5	0	18	0,0	0	23	0,0
Juli	42	23	1,8	10	22	0,5	15	22	0,7	12	24	0,5	0	20	0,0	11	25	0,4
August	28	26	1,1	59	29	2,0	4	24	0,2	7	25	0,3	0	23	0,0	18	22	0,8
Sept.	13	28	0,5	5	18	0,3	7	20	0,3	0	21	0,0	0	24	0,0	26	25	1,0
October	29	15	1,9	18	18	1,0	20	23	0,9	0	22	0,0	0	17	0,0	44	19	2,3
Nov.	15	13	1,1	5	14	0,4	10	25	0,4	0	18	0,0	0	15	0,0	0	13	0,0
Dec.	48	10	4,8	4	12	0,3	0	18	0,0	9	17	0,5	8	14	0,6	3	19	0,2
Jahr	360	231	1,8	235	232	0,9	86	249	0,4	80	244	0,3	8	209	0,1	124	224	0,5

	1825			1826			1827			1828			1829			1830		
Januar	13	12	1,1	11	13	0,9	7	8	0,9	102	14	7,3	104	9	11,6	151	8	18,9
Febr.	25	10	2.5	17	9	1,9	60	18	3,3	79	13	6,1	90	12	7,5	115	13	8,8
März	34	22	1,5	126	17	7,4	75	17	4,4	128	9	14,2	201	18	11,2	294	21	14,0
April	2	21	0,1	27	18	1,5	140	19	7,4	70	19	3,7	232	16	14,5	206	17	12,1
Mai	18	24	0,7	22	21	1,0	126	26	4,8	225	25	9,0	137	21	6,5	116	24	4,8
Juni	16	24	0,7	29	22	1,3	98	18	5,4	96	18	5,3	271	18	15,1	173	19	9,1
Juli	75	27	2,8	45	24	1,9	81	27	3,0	69	22	3,1	172	22	7,8	52	25	2,1
August	36	23	1,6	90	27	3,3	60	21	2,9	165	22	7,5	249	22	11,3	118	21	5,6
Sept.	7	23	0,3	35	24	1,5	119	23	5.2	97	23	4,2	139	14	9,9	109	14	7,8
October	3	19	0,2	61	16	3,8	69	19	3,6	99	16	6,2	139	14	9,9	164	20	8,2
Nov.	6	11	0,5	8	13	0,6	51	4	12.7	130	15	8,7	165	12	13,7	61	13	4,7
Dec.	27	12	2,3	41	8	5,1	120	17	7,1	135	11	12,3	118	9	13,1	127	10	12,7
Jahr	262	228	1,2	512	212	2.5	1006	217	5,1	1395	207	7,3	2017	187	11,0	1686	205	9,1

	1831			1832			1833			1834			1835			1836		
Januar	0	14	0,0	24	8	3,0	9	15	0,6	11	12	0,9	9	17	0,5	222	13	17,1
Febr.	74	17	4,4	43	20	2,1	9	18	0,5	6	19	0,3	53	9	5,9	57	8	7,1
März	169	14	12,1	73	16	4,6	11	18	0,6	1	20	0.0	27	12	2,3	196	21	9,3
April	23	17	1,4	28	20	1,4	0	12	0,0	6	16	0.4	47	14	3,4	283	16	17,7
Mai	68	18	3,8	106	20	5,3	11	28	0,4	33	24	1,4	102	17	6,0	241	22	11,0
Juni	66	16	4,1	67	20	3,3	0	21	0,0	37	25	1,5	67	22	3,0	211	21	10,0
Juli	115	21	5,5	26	25	1,0	21	17	1,2	2	26	0,1	246	31	7,9	443	24	18,5
August	166	24	6,9	18	26	0,7	21	21	1,0	0	26	0,0	159	23	6,9	449	23	19,5
Sept.	119	17	7,0	2	24	0,1	10	15	0,7	112	28	4,0	190	25	7,6	204	20	10,2
October	68	21	3,2	3	21	0,1	9	20	0,4	50	20	2,5	91	13	7,0	124	17	7,3
Nov.	4	11	0,4	2	8	0,2	0	9	0,0	21	15	1,4	140	13	10,8	0	10	0,0
Dec.	3	11	0,3	12	10	1,2	2	11	0,2	50	6	8,3	111	12	9,3	134	5	26,8
Jahr	875	201	4,1	404	218	1,9	103	205	0,5	329	237	1,7	1242	208	5,9	2564	200	12,9

gister die Anzahl der wahrscheinlichen Beobachtungstage bei, und theilte, um vergleichbare Zahlen zu erhalten, die erstere Anzahl durch die letztere. Die vorstehenden Tafeln enthalten Monat für Monat die beiden Zahlen und ihren Quotienten, und ausserdem die Jahressummen jeder der beiden Zahlen und das Mittel je der 12 Quotienten des entsprechenden Jahres.

Zur Controle zog ich anderseits Stark's Bemerkungen über seine Sonnenfleckenbeobachtungen aus, und fand so, dass er unzweifelhaft an folgenden Tagen Flecken sah:

1813. Jan. 31; Februar 1, 2, 6, 8, 12, 13, 14, 19, 20, 21; März 20; April 4, 6, 9, 10, 13, 15; Mai 11, 15, 16, 17, 20; Juni 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30; Juli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 25, 30, 31; August 1, 2, 3, 4, 5, 7, 25, 30, 31; September 1, 2, 5, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30; October 1, 4, 6, 8, 18, 19, 21, 22, 23, 27, 30, 31; November 1, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 19; Dezember 4. 9, 11, 13, 18, 19, 24, 31. — 91 Tage.

1814. Jan. 1, 3, 11, 14, 27, 28; Febr. 5, 12, 15, 21, 24, 26, 28; März 1, 6, 31; April 1, 5, 8, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 28, 30; Mai 1, 3, 4, 19, 22, 31; Juni 1, 3, 10, 11, 13, 30; Juli 1, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 16, 19, 20, 26, 29, 31; Aug. 1, 16, 21, 24, 27; Sept. 1, 2, 13, 18, 19, 20, 30; Octob. 2, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 18, 19, 22, 28; Nov. 11, 12; Dez. 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20. — 88 Tage.

1815. Jan. 14, 15, 16, 18, 26; Febr. 3, 4, 9, 12, 13, 16, 24, 26, 27; März 1. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 27, 29; April 1, 2, 4, 6, 7, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 28; Mai 1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 13, 28, 29, 30, 31; Juni 1, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19, 28; Juli 2, 3, 13, 14, 18, 28, 30; Aug. 4, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30; Sept. 1, 2, 3, 10, 25, 29, 30; Octob. 4, 13, 17, 20, 21, 24; Nov. 5, 6, 12, 14, 16, 19, 25, 29; Dez. 1, 16. 18, 21, 24, 26. — 109 Tage.

1816. Jan. 13, 29, 31; Febr. 1, 2, 11, 18, 23, 27; März 2, 12, 14, 15, 18, 20, 31; April 2, 3, 4, 10, 18, 21, 23, 24, 25, 28,

29, 30; Mai 1, 2, 12, 15, 17, 20, 22, 23, 31; Juni 2, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 30; Juli 1, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 29, 31; Aug. 2, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 17, 19, 28, 30; Sept. 4, 10, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 28; Octob. 1, 3, 6, 16, 17, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30; Nov. 2, 3, 5, 11, 17, 18, 20; Dez. 1, 2, 10, 12, 26, 28. – **109** Tage.

1817. Jan. 3, 10, 13, 17, 19, 22, 27; Febr. 4, 6, 20, 26; März 2, 13, 16, 18, 25, 29; April 2, 4, 9, 21, 23, 30; Mai 4, 7, 15, 20, 24, 25, 30; Juni 7, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 29; Juli 1, 3, 6, 11, 18, 21, 22, 23, 26, 29, 30; Aug. 3, 7, 10, 12, 18, 19, 21, 24, 28, 29, 31; Sept. 1, 7, 9, 10, 12, 14, 20, 25, 30; Oct. 3, 17, 28; Nov. 3, 8, 15, 21, 28, 29; Dez. 2, 17, 19, 29. – **88** Tage.

1818. Jan. 5, 11, 13, 20; Febr. 13, 14, 15, 16, 17, 18; März 6, 15, 19, 20, 22, 28; April 4, 5, 8, 20, 24, 28; Mai 1, 2, 3, 9, 10, 13, 14, 19, 22, 23, 24, 25; Juni 1, 2, 6, 14, 18, 22, 28; Juli 1, 7, 10, 11, 17, 21, 22, 24, 27, 30, 31; Aug. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 21, 30; Sept. 1, 5, 6, 12, 24, 25, 26, 29; Oct. 1, 10, 18. 28, 29; Nov. 1, 4, 11, 18, 20, 25; Dezember 19, 23, 29. – **84** Tage.

1819. Jan. 2, 6, 13, 25, 26; Febr. 4, 11, 13, 16, 19, 27; März 24, 25, 29; April 4, 11, 13, 14, 17, 20, 21; Mai 2, 3, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 31; Juni 3, 5, 6, 12, 19, 22, 24, 26, 29; Juli 3, 4, 7, 10, 13, 14, 16, 31; Aug. 2, 9, 12, 13, 14, 19, 20, 26; Sept. 4, 5, 9, 29, 30; Oct. 3, 6, 9, 12, 13, 21; Nov. 23, 26, 29; Dez. 10, 11, 18, 24, 26, 30. — **76** Tage.

1820. Jan. 1, 10, 17, 23, 25; Febr. 5, 8, 16; März 20; April 9, 14, 18, 19, 20, 28; Mai 10, 11, 13, 15, 31; Juni 2, 21, 27, 30; Juli 2, 5, 16, 24, 31; Aug. 3, 6, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 29; Sept. 3, 4, 15,; Oct. 12, 20; Nov. 4, 11, 16; Dez. 9, 10. — **48** Tage.

1821. Jan. 7, 10; Febr. 2, 4, 27; April 17, 27, 28; Mai 2, 3; Juli 18, 19, 22; Aug. 7, 14, 18; Sept. 24, 27; Oct. 4, 12, 18, 19, 30; Nov. 19, 26. – **25** Tage.

1822. März 2, 4, 11, 12, 23, 24, 26, 27, 29; April 8, 9, 11, 12, 22; Mai 29, 30, 31; Juni 1, 2, 5, 11; Juli 23, 25, 28; Aug. 1, 2; Dez. 29. – **27** Tage.

1823. Dez. 1, 2, 7, 10, 13, 20, 21, 30. — 8 Tage.

1824. Jan. 2, 4, 5, 6, 7; Febr. 18; April 22, 25, 26; Mai 25, 26; Juli 24, 29, 31; Aug. 1, 3, 6, 8, 11; Sept. 19, 21, 23, 26, 29, 30; Oct. 1, 3, 5, 13, 17, 22, 24, 25, 26; Dezember 20, 21. — 36 Tage.

1825. Jan. 27, 29, 31; Febr. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12; März 1, 4, 5, 9, 10, 11; April 29, 30; Mai 4, 7, 11, 12, 17, 19, 21; Juni 3, 10, 11, 12, 17, 23, 30; Juli 2, 7, 8, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31; Aug. 3, 6, 7, 11, 13, 21, 22, 23, 24, 27, 29, 31; Sept. 10, 12, 18, 20, 21, 26; Oct. 2, 3, 5, 6; Nov. 8, 16, 18; Dez. 3, 4, 18, 22, 23. — 79 Tage.

1826. Jan. 6, 13, 28, 29, 30, 31; Febr. 1, 5, 11, 25, 27; März 4, 7, 9, 11, 14, 17, 26, 29; April 4, 6, 7, 10, 11, 14, 17, 29; Mai 12, 20, 25, 28, 29, 30, 31; Juni 13, 29, 30; Juli 1, 4, 8, 16, 21, 30, 31; Aug. 1, 4, 7, 8, 11, 30, 31; Sept. 3, 4, 21, 22; Oct. 1, 5, 9, 13, 26, 29; Nov. 5; Dez. 3, 12, 21. — 65 Tage.

1827. Jan. 3, 10; Febr. 7, 14, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25; März 1, 2, 3, 7, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 25, 26; April 1, 5, 12, 20, 26, 27, 29: Mai 2, 7, 9, 16, 18, 26, 31; Juni 1, 2, 11, 14, 21, 23, 24, 27, 29, 30; Juli 1, 5, 6, 7, 10, 19, 21, 28; Aug. 2, 8, 10, 14, 18, 22, 30; Sept. 1, 3, 4, 5, 6, 11, 17, 19, 23, 25, 27; Oct. 5, 10, 22; Nov. 1, 4, 13; Dez. 2, 6, 10, 14, 16, 18, 19, 23, 30. — 88 Tage.

1828. Jan. 1, 5, 8, 18, 20, 21, 25, 30, 31; Febr. 8, 11, 16, 18, 20, 21, 23, 26, 27; März 8, 11, 12, 13, 14, 16, 21, 22, 26, 29; April 10, 11, 14, 16, 17, 23, 25, 27, 28; Mai 1, 4, 10, 11, 13, 17, 18, 22, 23, 28, 29; Juni 4, 9, 14, 15, 20, 23, 25, 27; Juli 3, 9, 13, 22, 30; Aug. 1, 2, 8, 12, 16, 18, 20, 24, 26, 31; Sept. 4; 8, 10, 14, 15, 20, 25. 27; Oct. 7, 18, 19, 20, 21, 22, 31; Nov. 2, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 19, 22, 23, 26, 30; Dez. 2, 5, 6, 10, 17, 19, 31. — 105 Tage.

1829. Jan. 4, 15, 22, 25, 28, 29. 30; Febr. 3, 4, 5, 12, 19; März 6, 7, 8, 11, 12, 16, 18, 19, 20, 24, 25, 27; April 5, 8, 11, 13, 14, 21, 25; Mai 2, 3, 5, 11, 17, 21, 26, 28, 31; Juni 6, 11, 13, 21, 26, 28; Juli 8, 14, 18, 22, 23, 24, 27, 31; Aug. 1, 7, 13, 16, 18, 23, 26, 30; Sept. 4, 7, 10, 12, 15, 16, 20, 24, 30; Oct. 1,

5, 14, 16, 21, 22, 23, 29, 30; Nov. 4, 10, 18, 21, 28; Dez. 3, 6, 22. — 89 Tage.

1830. Jan. 5, 8, 9, 12, 20, 25, 27, 30; Febr. 1. 5, 13, 15, 17, 20; März 3, 6, 16, 19, 22, 28, 30; April 3, 7, 21, 27; Mai 8, 11, 13, 19, 24; Juni 3, 5, 12, 17, 22, 24, 28; Juli 1, 2, 3, 8, 11, 21, 28; Aug. 4, 12, 15, 22; Sept. 1, 2, 10, 25; Oct. 3, 9, 14, 21, 23, 26; Nov. 3, 7, 16; Dez. 10, 14, 29. — 64 Tage.

1831. Febr. 8, 16, 19, 24; März 5, 9, 12, 27; April 4, 9, 22, 28; Mai 9, 17, 23, 26; Juni 6, 12, 16, 18, 22; Juli 6, 10, 15, 30; Aug. 3, 10, 13, 19, 23, 29; Sept. 7, 14, 21, 24, 30; Oct. 5, 12, 16, 25, 29; Nov. 17; Dez. 1. — 43 Tage.

1832. Jan. 15, 19; Febr. 15, 20, 24, 27, 28; März 9, 10, 22, 28; April 2, 5, 11, 18; Mai 3, 7, 9, 13, 18, 25, 31; Juni 8, 18, 26; Juli 10, 12, 17, 20; Aug. 6, 15; Sept. 13; Oct. 20; Nov. 24, 29; Dez. 3, 9. — 37 Tage.

1833. Jan. 22, 25, 26; Febr. 12, 19; März 15, 19, 22; Mai 7, 20, 25, 27; Juli 11, 13, 19; Aug. 22, 23; Sept. 13, 15, 23, 26; Oct. 10; Dez. 5, 9. — 24 Tage.

1834. Jan. 14; Febr. 10, 12, 16, 18; April 1, 4; Mai 20, 21, 23, 31; Juni 14, 23; Juli 15; Sept. 11, 12, 19, 23; Oct. 1, 2, 14, 30; Nov. 3, 5, 14, 16, 19, 28; Dez. 5, 6, 12, 23, 29. — 33 Tage.

1835. Jan. 31; Febr. 1, 2, 12, 18; März 5, 9, 12; April 6, 8, 18, 29, 30; Mai 3, 7, 18, 24, 30; Juni 6, 14, 17, 26; Juli 2, 3, 6, 15, 16, 17, 20, 27, 31; Aug. 4, 6, 8, 11, 19, 24; Sept. 2, 10, 15, 17, 19, 24, 28; Oct. 2, 3, 9, 15, 17, 24; Nov. 4, 10, 21, 29; Dez. 2, 3, 13, 22, 27. — 59 Tage.

1836. Jan. 1, 7, 8, 14, 28; Febr. 1, 2, 23, 25; März 1, 6, 11, 21, 28; April 6, 15, 18; Mai 2, 8, 20; Juni 8, 14, 23, 28; Juli 3, 8, 14, 27, 28; Aug. 3, 6, 9, 14, 23, 31; Sept. 17, 26; Oct. 4, 14, 22; Dez. 3, 13. — 42 Tage.

Fleckenfrei war dagegen die Sonne, wenigstens höchst wahrscheinlich, zu folgenden Zeiten:

1813. Sept. 11, 13, 14, 15, 16, 17[1]). — 6 Tage.

---

[1]) Stark hat die Notiz: «Vom 10. bis 18. sah man keine Flecken», aber 10, 12 und 18 waren nach dem meteor. Tagebuch trübe. Aehnliche Bemerkungen habe ich in den folgenden Noten meist unterdrückt.

1814. März 8, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22[2]); Mai 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16[3]); Juli 24, 25. — 21 Tage.

1815. Mai 17, 18, 20, 21[4]); Sept. 21, 22, 23; Oct. 9, 10. — 9 Tage.

1816. Aug. 22, 23, 24, 25, 26, 27. - 6 Tage.

1817. April 18, 20, 21; Mai 10, 11, 12, 13, 14; Oct. 23, 24, 25, 26, 27. — 13 Tage.

1818. Febr. 19, 21, 23, 25, 26, 27[5]). — 6 Tage.

1819. März 7, 8, 9, 10[6]); Oct. 31; Nov. 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12[7]). — 13 Tage.

1820. Juli 11; Sept. 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14. — 9 Tage.

1821. März 1, 5, 6, 7, 8, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31[8]); Mai 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31[9]); Juni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30[10]); Aug. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31; Oct. 7; Dez. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30[11]). — 97 Tage.

---

2) Stark sagt: «Vom 7. bis zum 24. waren weder Untiefen, noch Oeffnungen, weder andere Flecken zu sehen»; aber die übrigen Tage war es trüb und neblig.

3) Stark sagt: «Vom 6. — 18. bemerkte man keine Flecken, obwohl die zwar grösstentheils trübe Witterung doch einigemal den freien Anblick der Sonne gestattete».

4) Stark sagt: «Vom 17. - 21. war die Sonne ausser einigen Narben ganz rein».

5) Stark sagt: «Vom 19. - 28. erschien die Sonne ohne Flecken».

6) Stark sagt: «Die Sonne erschien in den ersten 10 Tagen ohne Flecken»; aber 1 bis 6 waren trüb oder neblig.

7) Stark sagt: «Vom 31. Oct. bis 12. Nov. war die Sonne ohne Flecken».

8) Stark sagt: An den wenig heitern Tagen waren keine Sonnenflecken zu sehen». Ich habe alle nach ihm nicht ganz trüben Tage herausgeschrieben, und so auch im Folgenden.

9) Stark sagt: «Ausser dieser (am 3. dem Austritt nahen Oeffnung) sah man in diesem Monat keinen Flecken mehr».

10) Stark sagt: «In diesem ganzen Monat war weder ein Sonnenflecken noch eine Sonnnenfackel zu sehen».

11) Stark sagt: «In den wenig zu diesen Beobachtungen günstigen Tagen war kein Sonnenflecken zu sehen».

1822. Jan. 2, 3, 4, 5, 9, 16, 17, 23, 24, 26, 30, 31 [12]); Febr. 1, 2, 3, 4, 9, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 [13]); Aug. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31 [14]); Sept. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 30 [15]); Oct. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31 [16]); Nov. 2, 3, 4, 6, 8, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30 [17]). — 120 Tage.

1823. Mai 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 28, 29, 30, 31 [18]); Juni 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30 [19]); Juli 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31 [20]); Aug. 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11,

---

12) Stark sagt: «In diesem ganzen Monat war weder ein bedeutender Sonnenflecken, weder eine Untiefe zu sehen; nur am 7. sah man 3 kleine Sonnenfackeln; am 9. und 21. mehrere helle Stellen und am 31. einige helle Punkten». Ich hätte also 7 und 21 auch noch aufzählen können, liess sie aber dennoch als trübe Tage weg.

13) Stark sagt: «In diesem Monat erschien auch weder ein bedeutender Sonnenflecken, weder eine Untiefe; nur am 19. und 20. sah man 4 kleine Fackeln.»

14) Stark sagt: «Den 8., 11. und 14. erschienen mehrere helle Stellen und Punkte; es war aber kein Flecken mehr zu sehen, auch keiner in den übrigen Tagen dieses Monats.»

15) Stark sagt: «In diesem Monat war kein Sonnenflecken zu sehen.»

16) Stark sagt: «Auch in diesem Monat erschien kein Sonnenflecken.»

17) Stark sagt: «In diesem Monat erschien ebenfalls weder ein Sonnenflecken noch eine Sonnenfackel.»

18) Stark sagt beim Mai: «Im ganzen Monat weder ein Sonnenflecken noch eine Sonnenfackel.» Er scheint auch im Dezember 1822 und Januar bis April 1823 keine Sonnenflecken gesehen zu haben, da er nur hin und wieder von einer Fackel oder einem hellen Punkte spricht; da er es aber nicht ausdrücklich sagt, so habe ich die betreffenden Tage nicht in das Verzeichniss aufnehmen mögen.

19) Stark sagt: «Am 1. und 5. sah man einige helle Stellen und Lichtpunkte; übrigens zeigte sich in diesem Monat weder ein Sonnenflecken noch eine Sonnenfackel.»

20) Stark sagt: «Nur am 7. eine kleine Fackel; ausser dieser war keine andere und auch kein Sonnenflecken zu sehen.»

12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31[21]); Sept. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29[21]); Oct. 1, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31[21]); Nov. 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30[21]). — 161 Tage.

1824. März 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31[22]); Mai 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18[23]); Juni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17. 18, 19, 20, 22, 23, 27, 28, 29, 30[24]); Juli 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15[25]); Nov. 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 28, 29, 30[26]); Dez. 1, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31[27]). — 112 Tage.

1825. Jan. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 17, 18[28]); März 14, 16. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31[29]); April 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16. 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28[30]). — 50 Tage.

---

[21]) Stark sagt: «In diesem Monat war kein Sonnenflecken und auch keine Sonnenfackel zu sehen.» Die gleiche Bemerkung wiederholt sich bei September, October und November.

[22]) Stark sagt: «An den wenigen günstigen Tagen war kein Sonnenflecken und keine Sonnenfackel zu sehen.»

[23]) Stark sagt: «Ueber die erste Hälfte dieses Monats konnte kein Sonnenflecken wahrgenommen werden, woran grösstentheils die ungünstige Witterung die Ursache war.»

[24]) Stark sagt: «An den wenigen schönen Tagen waren keine Sonnenflecken.»

[25]) Stark sagt: «In der ersten Hälfte dieses Monats sah man keine Sonnenflecken.»

[26]) Stark sagt: «An den sehr wenig schönen Tagen war kein Sonnenflecken zu sehen.»

[27]) Stark sagt: «Ueber die erste Hälfte war an den wenig günstigen Tagen kein Sonnenflecken wahrzunehmen. In den dem 21. folgenden Tagen war auch kein Flecken zu sehen.»

[28]) Stark sagt: «Vom 1.—18. war kein bedeutender Sonnenflecken zu sehen.»

[29]) Stark sagt: «In den dem 11. folgenden Tagen war kein bedeutender Flecken zu sehen.»

[30]) Stark sagt: «In diesem ganzen Monat war (vor dem 29.) kein bedeutender Sonnenflecken, als nur einige kleine Lichtpunkte su sehen.»

Für die Jahre 1826—1836 gebe ich ein Verzeichniss der fleckenfreien Tage, welches mir Schwabe seiner Zeit gütigst mittheilte, dasselbe nach Stark so weit ergänzend, als es ganz positive Angaben desselben ermöglichen. Es sind folgende:

1826. Jan. 18, 20, 28; Febr. 20; April 21, 22, 23; Aug. 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23; Sept. 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18. — 25 Tage.

1827. Januar 21, 22. — 2 Tage.

1828. April 5. — 1 Tag.

1829. Kein Tag.

1830. Jan. 23, 24. — 2 Tage.

1831. Jan. 4, 5, 8, 9, 16, 19, 21, 22, 27; Februar 13, 15; Mai 12; Juli 2, 22; Dezember 11. — 15 Tage.

1832. Januar 7, 10; April 25; Juli 3, 6, 7, 21, 22, 23, 26, 27, 28; August 1, 2, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31; September 5, 6, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30; October 16, 26; November 18, 20, 21, 22; Dez. 16. — 51 Tage.

1833. Januar 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 14, 30, 31; Februar 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 26, 27; März 2, 4, 5, 6, 24, 25, 27, 28; April 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26; Mai 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 31; Juni 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30; Juli 5, 6, 7, 8, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30; August 1, 2, 3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 27, 30, 31; September 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 30; October 1, 2, 3, 4, 5, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31; Nov. 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29; Dezember 17, 24, 25, 26, 27, 30. — 155 Tage.

1834. Jan. 5, 11, 12, 19, 24, 26; Februar 1, 2, 3, 5, 27; März 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28; April 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30; Mai 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17; Juni 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 01, 12, 13,

26, 27, 29, 30; Juli 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 28, 30, 31; August 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31; September 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 24, 25, 26, 28, 29, 30; October 7, 9, 10, 12, 13; Nov. 7, 8, 9, 11; Dez. 1, 4, 20. — 152 Tage,

1835. Januar 3, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24; Februar 25; März 20, 23, 26, 30; Mai 27, 28; Juni 19. — 22 Tage.

1836. Kein Tag.

Von anderweitigen Bemerkungen Stark's dürften etwa noch folgende Interesse genug darbieten, um hier aufgenommen zu werden: 1819, Juni 26., sah er Morgens 7¼ Uhr einen sonderbaren Flecken auf der Sonne, der um Mittag nicht mehr sichtbar war, — und vermuthete nachher, es möchte der Komet gewesen sein, der nach Olbers Berechnung damals zwischen Sonne und Erde durchging. — 1819, Oct. 9., sah Stark «einen schwarzen rein begrenzten Kernflecken, welcher ganz kreisförmig und in der Grösse des Merkurs war“, welchen er schon am Abend nicht mehr auffinden konnte. Es ist diese Beobachtung mit der im Februar 1762 von Staudacher gemachten (vergl. IV, Note 3) zusammenzuhalten. — 1820, Februar 12., sah er wieder um Mittag „einen sonderbaren Flecken von wohlbegrenzter kreisrunder Gestalt mit kreisrunder Athmosphäre und orangegelber Farbe, dessen scheinbare Grösse beinahe zweimal dem scheinbaren Durchmesser Mercurs gleich kam“, der Abends nicht mehr zu sehen war. — 1826, Juli 31., um 4¾ Uhr Abends, „stand am nordöstlichen Sonnenrand ein runder schwarzer Flecken, welcher weder Tags zuvor noch Tags darauf erschien“. — 1828, Juni: „Seit einem Dezennium liess sich kein so grosser

Kernflecken auf der Sonne mehr sehen als in den nächst verflossenen Tagen. Er hatte am 23. Mai beinahe $^{1}/_{20}$ des Sonnenhalbmessers im Diameter und machte das Réaumur'sche Thermometer um mehrere Grade steigen."

Die Zusammenstellung der jährlichen Zahlen der oben verzeichneten Tage mit und ohne Flecken gibt folgende Tafel:

	A	B	C		A	B	C		A	B	C
1813	91	6	0,06	1821	25	97	0,79	1829	89	0	0,00
1814	88	21	0,19	1822	27	120	0,82	1830	64	2	0,03
1815	109	9	0,08	1823	8	161	0,95	1831	43	15	0,26
1816	109	6	0,05	1824	36	112	0,76	1832	37	51	0,58
1817	88	13	0,13	1825	79	50	0,39	1833	24	155	0,87
1818	84	6	0,07	1826	65	25	0,28	1834	33	152	0,82
1819	76	13	0,15	1827	88	2	0,02	1835	59	22	0,27
1820	48	9	0,16	1828	105	1	0,01	1836	42	0	0,00

in welcher A die Tage mit, B die Tage ohne Flecken zählt, und C = B : (A + B) die Prozente der freieu Sonne gibt.

Vergleichen wir letztere Tafel mit den Anfangs gegebenen Uebersichtstafeln von Stark's Beobachtungen, so finden wir ganz gute Uebereinstimmung zwischen beiden, und beide zeigen auf den ersten Blick, dass 1823 und 1833/1834 Minima in der Fleckenbildung statt hatten. Ein genaueres Studium dieser Zahlen und ihrer graphischen Darstellung führt zu der Ueberzeugung, dass die schon 1852 bestimmten Minimumsepochen

1823, 2 ± 0,5. 1833, 6 ± 0,5.

ohne merkliche Abänderung beibehalten werden können, — ja dass die angenommenen Fehlergrenzen eher zu weit sind. Auch die damals festgesetzten Maximumsepochen

1816, 3 ± 1,0 1829, 5 ± 1,0

werden durch beide Tafeln als richtig herausgestellt, und ich lege nur darum weniger Gewicht auf sie, da ich überhaupt in den Minimumsepochen constantere und solidere Anhaltspunkte zu finden glaube. Immerhin ist bemerkenswerth, dass, während man nach Schwabe's Beobachtungsreihe eher 1828 ein Maximum vermuthen sollte, das Stark'sche Maximum von 1829,5 sich sehr schön in Arago's Declinationsvariationen (vergl. N° IV) wieder findet und also wohl richtiger ist; es zeugt dies wieder für meine früher geäusserte Ansicht, dass ein blosses Basiren auf die Anzahl der neuen Gruppen nicht genügend ist, und der mittlere Fleckenstand berücksichtigt werden soll.

Weitere Schlüsse aus den Stark'schen Beobachtungen auf später verschiebend, darf ich dagegen nicht unterlassen, vorläufig anzuzeigen, dass ich die bestimmteste Hoffnung habe, in der nächsten Mittheilung zeigen zu können, dass die verschiedenen Sonnenfleckenperioden, oder vielmehr die Eine Sonnenfleckenperiode mit ihren Anomalien, wie ich schon früher (siehe Nr. V) ausgesprochen habe, durchaus nichts Anderes als Folge einer Rückwirkung der Planeten auf die Sonne ist. So weit wenigstens die von mir in der neuesten Zeit an die Hand genommenen Untersuchungen bis jetzt durchgeführt werden konnten, zeigen sie, dass, unter einer ganz einfachen Hypothese über die Einwirkung der Planeten, für diese Wirkung eine Curve resultirt, welche nach Länge ihrer einzelnen Wellen und nach Beschaffenheit der in derselben auftretenden Unregelmässigkeiten mit der Sonnenfleckencurve auf das Schönste übereinstimmt. Ich würde diese vorläufigen Resultate

heute noch nicht erwähnen, wenn dieselben mir nicht von so hoher Bedeutung erscheinen würden, dass ich es für eine Unterlassungssünde halten müsste, den für diese Untersuchung sich Interessirenden nicht jetzt schon eine kleine Andeutung zu geben.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur:

95) Sol illustratus ac propugnatus ab Ill. D. Jo. Nic. a Smogulecz. Præside Georgio Schönberger. Friburgi 1627, in-4. (IV und 125).

Es wird nach Freiburger und Ingolstadter Beobachtungen von Sonnenflecken gesprochen, welche **1621** vom 5.—15. Oct. und vom 25. Oct. bis 1. Nov.; **1624** vom 27. April bis 4. Mai; **1625** vom 14.—20. Januar, vom 12.—21. Februar, vom 30. Mai bis 7. Juni, vom 8.—18. Juli, vom 12.—23. August, vom 27. August bis 5. Sept. und vom 5.—13. Sept. sichtbar waren.

96) Ephemerides Mediolan. A. 1780.

Die in Nr. 83 der Sonnenfleckenlitteratur erwähnten Beobachtungen Oriani's über die Sonnenflecken im Sommer 1778 glaube ich schliesslich am besten zu verwerthen, indem ich sie in folgender Uebersicht gebe:

Mai.

2	3. 4	16	8.11
3	4. 5	17	8.14
4	4. 5	19	7.11
5	4. 5	20	8.13
6	4. 5	21	7.11
7	3. 4	22	7.14
8	4. 5	23	4. 7
10	6. 7	24	3. 6
11	7. 9	27	3. 8
12	7.10	29	4.13
13	8.10	30	4.13
15	8.10	31	6.15

M. 63,6.

Juni.

1	5.14	18	3.15
2	5.15	19	4.14
3	5.13	20	3.16
4	5.12	21	3.16
6	5.12	22	2.11
9	5.12	23	2.10
11	3. 9	24	2.10
13	2. 8	25	2. 7
14	3.12	26	2. 7
15	3.15	27	3.10
17	3.13	30	3.14

M. 46,1.

Juli.				August.			
1	4.13	17	2.15	1	2.11	15	1. 8
2	3.7	18	2.14	2	3. 9	16	1.11
3	3.10	21	2.11	3	3.12	17	1.11
4	3. 9	22	2.12	4	3.12	18	1.11
5	4. 7	23	3.12	5	4. 9	19	2.11
6	4.11	24	3.15	6	3. 6	20	3.17
7	4.14	25	3.12	7	3. 5	21	3.17
8	3.11	26	3.14	8	3. 5	22	3.15
11	3.13	27	3.14	9	4. 7	23	3.14
13	3.11	28	3.15	10	3. 6	24	3.16
14	2.10	29	3.15	11	3. 7	25	3.16
16	1.11	30	3.11	12	3. 8	26	3.16
				13	3. 5	27	4.18
				14	1. 2		
M. 40,3.				M. 32.4.			

Das Mittel aus allen vier Monaten, in denen 37 Gruppen sichtbar wurden, ergibt 44,8.

97) Jo. Fr. Weidleri Observationes meteorologicae atque astronomicae Ann. 1728 et 1729. Vitembergae 1729 in-4.

Er erwähnt 1728, April 2 : 2 grosse Fl.; 4 : 4 Fl.; 5 : 7; 18 : 11; 22 : 6; 25 : 2 neue; 29 : 13. 1728 Mai 3 : 7; 8 : 5; 12 : 10; 19 : 6. 1728 Juni 11 : 2; 15 : 3; 22 : 8; 28 : 2. 1728 Juli 6 : 2; 9 : 7; 14 : 5; 18 : 4; 31 : 7. 1728 August 12 : 2; 1728 Sept. 17 : 2; 28 : 3. 1728 Nov. 24 : 9. 1729 Jan. 10 : 2. 1729 Febr. 1 : 1; 4 : 8; 7 : 9. 1729 März 18 : 1.

98) Bernoulli, Recueil pour les astronomes. T. I, (1771).

In Nr. 111 der Gött. gel. Zeitung von 1770 gibt Kästner als Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnenäquators 64° 28′, als Neigung der Sonnenaxe gegen die Axe der Ekliptik 6° 51′. — Bernoulli beobachtete am 19. November 1769 einen

grossen Flecken. In den Jahren 1763 und 1764 habe Dunn mehrere Flecken beobachtet. — Tom. II (1772) und III (1776) enthalten nichts Bezügliches.

99) Fr. von Paula Gruithuisen, astronomisches Jahrbuch für 1839 und 1840.

Enthält nichts über Sonnenflecken, — Für **1841**. Gruithuisen, der seine Fleckenbeobachtungen 1810 begann, theilt seine Ansichten über die Natur der Sonne mit, und belegt sie mit Beobachtungen von Flecken, die er 1820 Dez. 12; 1821 Oct. 12, 15, 19, 21; 1825 März 5; 1836 Sept. 21; 1838 Juli 4, und 1839 Juni 17 sah. Er sagt: «Vom 8. Mai bis 7. August 1821 war die Sonne meistentheils ohne alle Oeffnung.» — Für **1842**. Gruithuisen handelt von der Rotation der Sonne, und glaubt sie aus Vergleichung der von ihm für identisch gehaltenen Flecken vom 26. Mai 1626 und 13,5 Juli 1840 auf $27^d\ 13^h\ 17^m\ 18^s,72$ oder $25^d\ 14^h\ 54^m\ 5^s,24$ festsetzen zu dürfen. Er spricht auch von Flecken 1828 Mai 22; 1840 Nov. 5; 1841 Mai 5. — Für **1843** und **1844**. Gruithuisen und Biela berichten über die Sonnenfinsterniss vom 8. Juli 1842. — Für **1845**. Gruithuisen berichtet über Orts- und Grössenbestimmungen der Sonnenflecken etc., und führt an, dass er Flecken gesehen 1814 Januar 10, August 12; 1836 Aug. 4, 6. 8; Sept. 21—26, October 19, Dezember 18—21; 1837 Jan. 10, Febr. 7, 10, 11; 1838 März 23; 1839 Jan. 26, Febr. 1, Juni 11—15, Aug. 8, 11; 1840 Jan. 24, 26, 29; 1841 April 5, 8, Sept. 21; 1842 Juni 25, 26, 29, 30, Juli 1, 3, 5, 7, August 12, Sept. 12, Dez. 18—30, 31; 1843 Jan. 5, Febr. 2, Mai 8, 22. Dagegen sei 1843, Juni 6—12 die Sonne frei gewesen. — Für **1846**. Gruithuisen berichtet über die Lichtveränderungen bei der Sonne, hauptsächlich nach Beobachtungen, die er 1813 und 1814 unternahm, um Herschels Vermuthung, die Sonne verhalte sich ähnlich wie ein veränderlicher Stern, zu prüfen; er kommt zu dem Schlusse, «dass an Licht die verschiedenen Regionen der Sonnenoberfläche sämmtlich einem beständigen Wechsel unterworfen sind, dass aber die beiden Polargegenden am öftersten sich aufhel-

len, und also ein constanteres Licht zeigen als alle übrigen Regionen». — Für 1847. Gruithuisen bespricht den muthmasslichen Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung, die von Schwabe Anfang Februar 1844 beobachtete farbige Fleckengruppe, und die Nervander'sche Periode von 27,26 Tagen. Beiläufig werden Flecken erwähnt 1844 Jan. 28, Febr. 1, 3, 4, 5; 1845 Jan. 16, 19, 26, 29, 31, Febr. 6, 7, 9, 10, 11, 14, 19, 21, 25, März 1, 6, 7, 10, 12, 13, 29, April 21, Aug. 12, Sept. 12, 23. Ferner sagt er: «Die Sonne war bis Ende des Jahres 1811 fast durchaus ohne Flecken, nur im November und Dezember stellten sich einige sehr kleine ein». Auch 1844 Aug. 30 bis Sept. 10 war die Sonne frei. — Für 1848. Gruithuisen bespricht noch einmal einlässlich jenen Einfluss gestützt auf seine 36jährigen Beobachtungen der Sonne, – die von Capocci im Mai 1845 vor der Sonne vorübergehend gesehenen dunkeln Körper hält er entschieden für Samen (Vergl. meine Bemerkung bei Nro. 61: A. N. 549.). Es werden Flecken von 1845 Aug. 12, 30, Sept. 12, 13, 14, 15; 1846 Jan. 17, 23, 24, Juni 3, Juli 13 angeführt. — Für 1849. Gruithuisen sagt: «Seit 1813 beobachte ich die Sonne und die Tausende meiner präcisen Zeichnungen von Sonnenflecken in 3½ Zoll grossen Sonnenbildern enthalten meine Beobachtungsbücher». Er spricht von Flecken 1836 Mai 1; 1846 Juli 1; 1847 Juni 14. Sept. 23, Oct. 16, Nov. 3, 8, 19, 30, Dez. 4, 9, 11. — Für 1850. Gruithuisen führt Flecken auf 1801 Jan. 6; 1813 Oct. 12, Nov. 12; 1814 Jan. 14; 1839 Febr. 1, Juni 17; 1840 April 2, 4. Er sagt auch; «1827 Januar bis Mitte Februar war Mangel an Flecken».

100) Aug. Stark, Meteorologisches Jahrbuch von 1813 – 1837. Augsburg in 4.

Die von Stark mitgetheilten Sonnenfleckenbeobachtungen von 1813 bis 1836 sind oben verzeichnet und discutirt worden. Es bleibt nur noch 1837 nachzutragen, das oben nicht mehr in den Tafeln untergebracht werden konnte. Für 1837 hat Stark für die 12 Monate die Fleckenzahlen 172, 304, 155, 27, 128, 299, 323, 0, 131, 86, 50, 38, während die entsprechende An-

zahl der Beobachtungstage 13, 20, 19, 18, 20, 30, 25, 0, 25, 22, 7, 10 betragen mochte. Er hatte also im ganzen Jahre 1713 Flecken in 209 Tagen gesehen, — die monatlichen Mittelzahlen aber waren 13,2, 15,2, 8,2, 1,5, 6,4, 10,0, 12,9, %, 5,2, 3,9, 7,1, 3,8 oder im Mittel 7,9. Bestimmt nahm er Flecken wahr: Jan. 10, 14, 20; Febr. 8, 19, 21; März 10, 29; April 15; Mai 1, 13, 28; Juni 1, 7, 12, 28; Juli 8, 18, 29; Sept. 6, 9, 20, 30; Oct. 1, 14, 20; Nov. 12; Dez. 3, 15, — also an 29 Tagen. Zu bemerken ist, dass 1837 Stark's letztes Beobachtungsjahr gewesen zu sein scheint, indem bereits dieser Jahrgang seines Jahrbuchs erst nach seinem Tode erschien, — und dass er auch wirklich schon 1837 nicht mehr so regelmässig beobachtete wie in den frühern Jahren.

101) Aus mehreren Schreiben Herrn Hofrath Schwabe's.

Zu Ergänzung der in Nr. II gegebenen Uebersicht der Beobachtungen Schwabe's und der oben mitgetheilten Uebersicht der fleckenfreien Tage in den Jahren 1826 bis und mit 1836, sowie um einen Anschluss an die in Nr. I mit 1849 begonnene vollständigere Angabe des Fleckenstandes zu bekommen, theile ich hier noch für 1837 bis und mit 1848 die mir von Herrn Hofrath Schwabe unter verschiedenen Malen zugesandten Verzeichnisse der fleckenfreien Tage mit. Er sah die Sonne frei:

1837. Keinen Tag.

1838. Keinen Tag.

1839. Keinen Tag.

1840. April 15, 16, 17. — 3 Tage.

1841. Jan. 21, 22, 23, 24, 25; März 1, 5, 23; Juli 17, 29, 30; Sept. 28; Nov. 19, 23; Dez. 20. — 15 Tage.

1842. Jan. 3, 7, 8, 9, 27, 28, 29, 31; Febr. 5, 23, 24, 25, 26, 27, 28; März 1, 2, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31; April 1, 2, 3, 5; Mai 4, 20, 21, 22, 23, 24; Juni 23, 24; Juli 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24; Aug. 23, 24, 25; Sept. 17, 18, 19, 26, 27, 28; Dez. 1, 2. — 64 Tage.

1843. Jan. 1, 2, 4, 5, 27, 28, 29, 31; Febr. 1, 2, 3, 4, 13, 15, 16, 17, 23, 27; März 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31; April 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 23, 24; Mai 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 22; Juni 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15. 16, 17, 18, 28, 29; Juli 6, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23; Aug. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20; Sept. 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 28, 29, 30; Oct. 1, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31; Nov. 15; Dez. 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19. — 149 Tage.

1844. Jan. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24, 26, 27, 28; Febr. 11, 12, 17, 18, 19; März 2, 3, 30, 31; April 1, 2, 3, 4, 5, 6, 15; Mai 12, 13, 14, 15, 16; Juni 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28; Juli 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25; Aug. 2, 8, 29, 30, 31; Sept. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30; Oct. 1, 2, 3, 4, 27, 28, 29, 30, 31; Nov. 1, 2, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23; Dez. 7, 11, 12, 13. — 111 Tage.

1845. Mai 29, 30, 31; Juni 1, 25, 26, 27, 28; Juli 13, 14, 29, 30; Aug. 1, 2, 3, 30, 31; Sept. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11; Oct. 5; Nov. 14, 15. – 29 Tage.

1846. Jan. 12. — 1 Tag.

1847. Kein Tag.

1848. Kein Tag.

Ferner füge ich bei, dass nach Herrn Hofrath Schwabe's gütiger Mittheilung die 34 Gruppen des Jahres 1843 an folgenden Tagen zuerst gesehen wurden, Jan. 3, 9, 13, 16; Febr. 5; März 2 (2 Gruppen), 28; April 6, 16, 25; Mai 2. 15, 23; Juni 13, 19. 30; Juli 13, 15, 25; Aug. 21, 23, 27; Sept. 7, 21, 24; Oct. 4, 10; Nov. 1, 4. 16, 19, 23, 29.

102) Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, Jahrgang 1848 und 1849.

Sie enthalten meine Sonnenfleckenbeobachtungen vom 4. Dezember 1847 bis Ende 1848. Ich sah beständig Flecken, namentlich 1847 Dez. 4; 1848 Jan. 26, März 27, 28, 29, 30, 31;

April 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 23, 30; Mai 1, 5, 7, 9, 11, 13, 14; Juni 20, 21, 25; Juli 7, 8, 9, 15, 19; Aug. 20, 21, 24, 28, 29; Sept. 9, 15, 16, 18, 19, 22; Nov. 9; Dez. 13, 30. Jahrg. 1850 bis 1855 geben meine täglichen Beobachtungen der Flecken in den Jahren 1849—1855, wie sie in Nr. I, nach Schwabe vervollständigt, wieder gegeben wurden, uud 1852 enthält überdies meine erste Mittheilung über den Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus, sowie meine «Untersuchungen über die Periode der Sonnenflecken und ihre Bedeutung», die auch in Separatabdrücken verbreitet wurden.

103) Lor. Wöckel, die Sonne und ihre Flecken. Nürnberg 1846, in 4.

Das Hauptverdient dieser Schrift ist, wie in Nr. IV gesagt wurde, auf die Beobachtungen Staudachers aufmerksam gemacht zu haben. Sie wird hier, wie die nächstfolgenden, hauptsächlich nur darum noch einmal aufgeführt, damit sie behufs leichterer Citation ihre bestimmte Nummer in der Sonnenfleckenlitteratur erhalte.

104) Aus den Manuscripten Joh. Kaspar Staudachers.

Die in denselben enthaltenen Beobachtungen sind in Nr. IV vollständig mitgetheilt.

105) Zucconi, de Heliometri structura et usu. Venet. 1760. in 4.

Die in dieser Schrift enthaltene Beobachtungsreihe ist in Nr. IV vollständig mitgetheilt worden.

106) Aus den Manuskripten Thomas Harriot's.

Die in denselben enthaltenen Beobachtungen sind in Nr. VI vollständig mitgetheilt.

107) Jul. Schmidt, Resultate aus eilfjährigen Beobachtungen der Sonnenflecken. Olmütz 1857. in 4.

Die in dieser in Nr. VI vorläufig besprochenen Schrift enthaltenen Beobachtungen werden hoffentlich in einer nächsten Mittheilung vollständig benutzt werden können.

108) Aus den Manuscripten Jakob Andr. Mallets.

Nach Mallet's Beobachtungsjournalen, die ich, Dank der Gefälligkeit des Herrn Prof. Plantamour und Observ. Brüderer auf der Genfer Sternwarte benutzen konnte, war der Fleckenstand der Sonne:

1773.	
VIII 28	0.0
XII 4	3.4
- 8	3.8
- 12	1.1
- 26	2.2

1774.	
I 3	3. 8
- 5	3. 9
- 8	3.12
- 9	3. 7
- 14	1. 1
- 20	1. 9
- 21	1. 1
- 24	1. 1
II 5	2. 9
- 6	2. 8
- 9	4.10
- 10	5.11

1774.	
II 21	4.11
- 28	1. 1
III 4	2.10
- 8	3. 6
- 22	3. 8
- 28	3.10
IV 11	0. 0
- 12	0. 0
- 13	0. 0
- 24	3.15
- 25	3.18
- 26	2. 6
- 29	2. 9
- 30	3.10
V 1	3.12
- 3	3.10
- 5	2.14
- 9	2.10
- 10	3.11

1774.	
V 13	3.12
- 16	2.16
- 18	1.12
- 19	1.10
- 21	2. 6
- 29	2. 8
- 31	2. 5
VI 3	2. 4
- 9	3. 5
- 10	1. 2
- 12	1. 2
- 16	1. 8
- 26	1. 1
- 27	1. 1
- 28	1. 1
VII 21	1. 2
- 22	1. 2
- 26	1. 1
- 28	2. 7
- 31	1.12

1774.	
VIII 2	1. 8
- 14	1.10
X 6	0. 0
- 7	1. 4
- 28	1. 5
XI 14	1. 4
- 17	1. 1
- 21	1.16
XII 2	1. 1
- 13	1. 1
- 14	1. 1
- 15	1. 1
- 19	1. 1
- 31	1. 1

1775.	
IV 25	1. 7
- 26	1. 2
- 27	1. 2
IV 28	1. 2
- 29	1. 1
VIII 17	0. 0
- 21	2.16

1776.	
III 5	1. 6
- 6	1.10
VIII 14	2. 7
- 17	1. 6
- 19	1.10

1777.	
II 14	1. 2
- 18	1. 4
III 11	1. 1
- 12	1. 1

Durch diese, namentlich für 1774, werthvolle Vervollständigung der Staudacher'schen Beobachtungsreihe stellen sich die mittlern Relativzahlen für die Jahre

1773	auf 17,7,	während sie nach Staudacher allein	16,0
1774	— 23,8	— — — —	11,0
1775	— 10,4	— — — —	5,8
1776	— 14,1	— — — —	0,0
1777	— 31,5	— — — —	39,3

betrugen, und es ist diese genauere Feststellung, an welche

sich die in Nr. 96 für 1778 gegebene Zahl anschliesst, um so wichtiger, als sie eine der durch ihre Anomalien wichtigsten Epochen betrifft, auf welche ich noch oft zurückkommen werde. Ausserdem erfahren wir noch von Mallet, dass er auch **1773** August 12, 13, 14, 26, Sept. 4, 5, 6, 10, 11, 21, 22, Oct. 1, 2, 13, Nov. 15, 29; **1777** Mai 28, 29, 30, 31, Juni 3, 4, 6, 14, 16, 28; **1778** Juni 9, 12, 16, 21, Juli 1, 3, 5, 7, 10; **1786** Mai 3, 30, Nov. 30 Flecken sah, und zwar namentlich an den drei zuletzt erwähnten Tagen des Jahres 1786 grosse Flecken.

109) Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. 1—21.

Band 20 enthält Mittheilungen von Swan und Piazzi-Smith über die Sonnenfinsterniss von 1851 und die Protuberanzen insbesondere.

110) Astronomical Observations made at the National Observatory. Washington. Vol. 3, 1853, in 4.

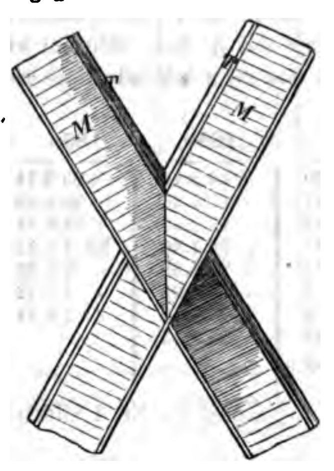
Enthält eine Mittheilung von Sestini über seine Sonnenfleckenbeobachtungen vom 30. Sept. bis 6. Nov. 1850 mit 44 Tafeln Abbildungen. Letztern kann man etwa folgende Fleckenstände entnehmen:

1850.		1850.		1850.		1850.		1850.	
IX 19	5.46	IX 28	6.42	X 7	5.29	X 16	5.46	X 29	3.44
- 20	3.38	- 29	6.52	- 8	5.27	- 17	5.36	- 30	3.33
- 21	7.67	- 30	5.30	- 9	6.45	- 19	5.62	- 31	3.54
- 22	7.55	X 1	5.39	- 10	6.34	- 20	4.46	XI 1	3.42
- 23	5.67	- 2	6.25	- 11	4.23	- 21	5.58	- 2	3.36
- 24	6.79	- 3	7.51	- 12	4.15	- 22	6.69	- 3	3.42
- 25	4.74	- 4	8.56	- 13	4.29	- 23	6.48	- 4	2.34
IX 26	7.49	- 5	7.50	- 14	4.33	- 28	5.45		
- 27	5.66	- 6	5.28	- 15	6.43				

die eine werthvolle Controle und Ergänzung zu Nr. I bilden.

Notizen.

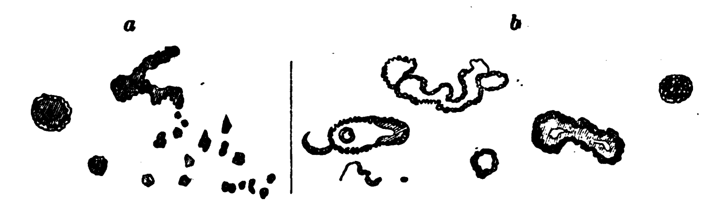
Notiz über ein neues Zwillingsgesetz des Disthen. — In der mineralogischen Sammlung des Herrn David Friedrich Wiser sah ich vor einiger Zeit an einem Exemplare des Disthen vom Monte Campione bei Faido im Kanton Tessin einen Kreuzzwilling. Da bis dahin Kreuzzwillinge des Disthen nicht bekannt geworden waren, nahm ich von diesem Exemplare vorläufige Notiz, um ein zweites bestätigendes Exemplar abzuwarten. In der That fand ich auch bald in der mineralogischen Sammlung der hiesigen Universität ein solches, wodurch das neue Zwillingsgesetz des Disthen vollkommen bestätigt wird.



Die beiden Individuen, die gewöhnliche Combination des anorthischen Prisma mit den Quer- und Längsflächen darstellend und an den Enden unausgebildet, durchkreuzen einander vollständig, wie die beifolgende Figur diess angibt; die Hauptachsen schneiden sich unter nahe 60° und die Durchschnittsfläche od. die Verwachsungsfläche beider Individuen entspricht einem vorderen Querhemidoma, oder, was sich bei dem Mangel an terminirenden Flächen nicht bestimmt angeben lässt, einer Tetartopyramide. Hierdurch liegen die beiderseitigen breiten Prismenflächen *M*, denen die vollkommenste Spaltbarkeit entspricht, nicht in einer Ebene, sondern durchschneiden sich schiefwinklig.

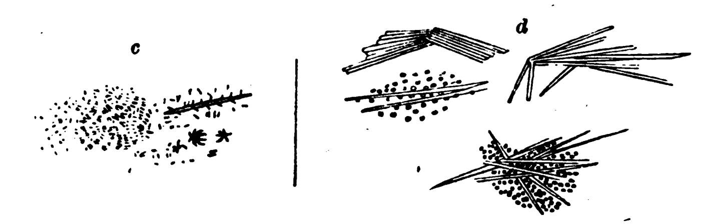
Der Disthen ist im Margaroditschiefer eingewachsen und von Staurolith (an dem Exemplare in der Sammlung des Herrn Wiser), sowie von bräunlichgrauem Biotit begleitet. [A. Kenngott.]

Notiz über die rothe Farbe des Stilbit aus dem Fassathale in Tirol. — Dass der bekannte rothe Stilbit aus dem Fassathale in Tirol durch ein Pigment roth gefärbt wird, war vorauszusetzen; es interressirte mich jedoch zu untersuchen, ob das Pigment, wie bei dem Carneol genannten rothen Chalcedon, pulverförmiges rothes Eisenoxyd sei, und ich betrachtete desshalb dünne Blättchen des Minerals unter dem Mikroskope bei 500maliger Vergrösserung. Hierdurch zeigte es sich, dass das Mineral an sich farblos und durchsichtig ist und dass das eingelagerte Pigment nicht dasselbe der Carneole ist. Man sieht nämlich innerhalb der farblosen Masse runde oder unregelmässig gestaltete röthlichgelbe Flecke, welche, wenn sie grösser sind, an ihrem Rande dunkler erscheinen. Darstellung *a* der beifolgenden Figur. Stellenweise sind die Flecke klein-



körniger Natur, oder die grösseren Flecke zeigen einen gekörnten dunklen Rand und in der Mitte eine gleichfarbige dünnere blässere gelbe Schicht, die stellenweise durch Eintrocknen zerrissen ist und das farblose Mineral erscheinen lässt, oder es sind schnurenförmige Reihungen kleiner dunkelgelber Körnchen sichtbar, die dadurch grössere unregelmässig gestaltete Flecke darstellen, in deren Innerem das farblose Mineral erscheint. Darstellung *b*. Oder es zeigen sich viele

kleine orangegelbe kurze nadelförmige Kryställchen, die unregelmässig neben einander liegen, zuweilen sternförmig gruppirt sind. Darstellung *c*. Oder endlich, es erscheinen lange



nadelförmige dünne blässer gelbe Kryställchen, welche unregelmässig oder radial gestellt liegen. Darstellung *d* in der Figur. Stellenweise sieht man auch neben den langen nadelförmigen Kryställchen kurze körnige von dunklerer Farbe, jene begleitend, wie auch in *c* kurznadelförmige einzelne lange umringen.

Aus Allem geht hervor, dass das Pigment des Stilbit ein krystallinisches Mineral ist, welches, je nachdem es der Raum und der Fortschritt der Krystallisation des Stilbit gestattete, mehr oder weniger krystallinisch und krystallisirt hervortritt. Wo das nicht möglich war, bildet dasselbe nur gelbe Häutchen oder Blättchen, deren dickerer Rand körnig zu werden beginnt. Durch die Menge des Pigmentes, welches an sich nicht roth ist, sondern nur orangegelb oder ochergelb erscheint, wird der Stilbit ziegel- bis blutroth gefärbt. Frägt man sich, was es für ein Mineral sein könnte, welches als Pigment in dem Stilbit auf diese Weise sichtbar wird, so dürfte es am wahrscheinlichsten sein, dasselbe für ein wasserhaltiges Eisenoxyd zu halten, etwa für Pyrrhosiderit, da der rothe Ton der Färbung an sich und die ziegelrothe bis blutrothe Farbe des Stilbits im Ganzen diese Vermuthung mehr rechtfertigt als die Annahme, dass es Limonit sei. [A. Kenngott.]

Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen:

1) **Otto Volger, Untersuchungen über das Phänomen der Erdbeben in der Schweiz. Gotha 1857—1858, 3 Theile in 8.** Der erste Theil enthält eine Chronik der Erdbeben in der Schweiz, der zweite die Geologie von Wallis, der dritte die Erdbeben im Wallis.
2) **Topographischer Atlas der Schweiz.** Blatt XIX, Bellinzona-Chiavenna.
3) **Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, Nr. 411—415.** L. Fischer, Verzeichniss der in Bern's Umgebungen vorkommenpen kryptogamischen Pflanzen.
4) **A. Hirsch, Rapport sur le projet de fonder un observatoire cantonal à Neuchâtel, 1858 in 8.**
5) **Bündnerisches Monatsblatt, Juni 1858.** Enthält die Berichte der correspondirenden meteorologischen Stationen in Bünden vom Mai 1858. — Es mag bei dieser Gelegenheit auf die Nummern 142 und 143 der »Rheinquellen« hingewiesen werden, welche ein sich über dieses meteorologische Institut und seinen Chef, Herrn Chr. Gr. Brügger, höchst anerkennendes Schreiben des Herrn Prof. Kämtz enthalten.
6) **Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, II. 1.** H. Christ, pflanzengeographische Notizen über Wallis.
7) **Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band XVI. Zürich 1858 in 4.** Dieser Band enthält: 1) Jean Muller, Monographie de la Famille des Résédacées; 2) J. C. De la Harpe, Faune Suisse, Lépidoptères, VI. Partie, Tortricides; 3) Ch. Th. Gaudin et C. Strozzi, Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane.
8) **Fischer-Ooster, C.** Die fossilen Fucoiden der Schweiz. Alpen nebst Erörterung über deren geologisches Alter. 18 Taf. Bern 1858. 4.

9) **Journal of the geographical Society, Vol. 27, 1857:** Chaix, P., Hydrography of the Valley of the Arve.

10) **Bibliothèque universelle de Genève 1858. Nr. 7 et 8.** Tyndall, J. et Huxley, Th. Sur la structure et le mouvement des Glaciers (Transac. philosoph. 1857. Part. II.). Heer, O. Les Charbons feuilletés de Durnten et d'Uznach, discours traduit par Ch. Th. Gaudin. Plantamour, E. Résumé méteorologique de l'année 1857 pour Genève et le grand St. Bernard.

11) **Pictet, J., Matériaux pour la Paléontologie Suisse. Xe Livraison. Genève 1858. 4.**

12) **Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1858. III.** v. Rath, G. Syenitische und andere Gesirgsarten aus den Bündneralpen (Verhandlungen d. niederrhein. Gesellschaft zu Bonn 1857).

[J. J. Siegfried.]

Ueber die Anwendbarkeit der Electricität in der Medizin, den 19. April vorgetragen von Dr. H. v. Orelli.*) — Zur Entscheidung dieser Frage wird der Grundsatz festgehalten, dass nur denjenigen Beobachtungen am Krankenbett Glauben beizumessen sei, welche mit wohlconstatirten Gesetzen der Physik, Physiologie und Pathologie nicht im Widerspruch stehen; und daraus abgeleitet, dass nur diejenigen Applikationsweisen rationell genannt werden dürfen, welche mit den mechanischbewegenden, den kalorischen, den electrolytischen und den physiologischen Eigenschaften der verschiedenen Sorten elektrischer Ströme nicht in Widerspruch stehen. Desshalb seien die jetzigen Methoden der Extraktion von giftigen Metallen aus dem menschlichen Körper im galvanischen Bad, sowie die

*) Die Naturforschende Gesellschaft hat beschlossen, anstatt der trockenen Protokollauszüge künftig, so weit erhältlich, kurze Referate über die gehaltenen Vorträge in die Vierteljahrsschrift einzurücken. Die folgenden Notizen verdanken diesem Beschlusse, und der Gefälligkeit der Herren Vortragenden ihre Entstehung.

Einführung von Medikamenten auf galvanischem Weg erfolglose Spielereien; die Galvanokaustik völlig berechtigt; die Behandlung von Nerven- und Muskel- und Drüsenkrankheiten je nach dem pathologischen Verhalten das eine Mal eine völlige Absurdität, das andere Mal völlig rationell. — Nebst Vorweisung einiger elektrotherapeutischer Apparate und Beurtheilung derselben.

Ueber die Hectocotylus-Bildung bei den Caphalopoden; den 31. Mai vorgetragen von E. Gräffe. — Zu den neueren Fortschritten in der Zoologie gehört besonders die Kenntniss des fast allgemein vorkommenden Dimorphismus der Geschlechter der Cephalopoden. Ueber diesen Gegenstand sind in verschiedenen Schriften von mehreren Autoren sich gegenseitig ergänzende Beobachtungen niedergelegt worden. Diese zu einem Bilde zusammenzufassen und der löbl. Gesellschaft vorzutragen, war die Aufgabe, die ich mir gesetzt hatte. Es wurden hierbei folgende Hauptpunkte durchgenommen:

Die eigentliche Hectocotylus-Bildung besteht in der gänzlichen Umwandlung und Individualisirung eines Armes des männlichen Cephalopoden. Dieser zuerst von Cuvier, unter dem Namen Hectocotylus, als Eingeweidewurm beschriebene Arm, bildet sich in einer besondern Blase, die zwischen den sieben übrigen Armen des männlichen Thieres hervorwächst. Ist dieser, mit eigenthümlich gestalteten Saugnäpfen versehene Hectocotylus-Arm seiner Ausbildung nahe, so platzt die mit Chromatophoren besetzte Blase und der erstere windet sich hinaus, den Ueberrest der Blase umstülpend. Diese umgestülpte Blase kömmt auf die äussere oder Rückenseite des Hectocotylus zu liegen, dient als Behälter der dorthin gelangenden Spermatophoren und wird pigmentirte Tasche genannt. Diese letztere und ein nach den Arten verschieden langer fadenförmiger Anhang, den man als Ruthe bezeichnet, sind die Haupttheile dieses Hectocotylus genannten Begattungsorganes. Später löst sich derselbe gänzlich ab und wird im Trichter

und Mantel der weiblichen Thiere gefunden. — Diese sonderbare Bildung wurde bis jetzt bei drei Arten, die zu den zwei Gattungen Argonauta und Tremoctopus gehören, gefunden. In neuester Zeit hat Jaq. Steenstrup noch das Genus Philonexis, als Hectocotylus trageud erkannt und aus diesen drei Gattungen die Familie der Philonexiden gebildet; eine Familie, die ausser verschiedenen äusseren Aehnlichkeiten durch die gleichen Geschlechtsverhältnisse treffend characterisirt ist. Gegenwärtig kennen wir 5 Cephalopodenarten dieser Familie, bei welchen die Hectocotylusbildung nachgewiesen ist, als:

Argonauta argo L.
Philonexis Carena (Verany) Troschel.
» microstomus d'Orb.
» Quoyanus d'Orb.
Tremoctopus violaceus d'Orb. (Das Männchen noch unbekannt.)

Bei den übrigen zweikiemigen Cephalopoden findet, nach den neuesten Beobachtungen von Steenstrup und Troschel, bei den Männchen eine geringe Umänderung eines Armes, gleichsam (nach Steenstrup) eine Hectocotylisirung statt, die die früheren Bearbeiter der Tintenfische merkwürdiger Weise gar nicht beachtet hatten. Der hectocotysirte Arm bildet sich nicht in einer besondern Blase aus, löst sich auch nicht ab, sondern erleidet während seines Wachsthums eine Formveränderung. Diese besteht meistens in der Umgestaltung oder Verkümmerung der Saugnäpfe an der Spitze, oder der ganzen Länge des Armes, seltener bloss des Grundes desselben (Sepia). Bei den Octopoden tritt noch ausser der Verkümmerung der Saugnäpfe des längeren, dritten, rechten Armes eine Faltenbildung am Seitenrande desselben, sowie eine löffelartige Erweiterung der Spitze hinzu. Die Familie der Myopsiden zeigen an ihren Armen nur Verkümmerung der Saugnäpfe mit Faltenbildung verbunden; beim Genus Sepiola aber sind die Stiele der Saugnäpfe am Grund des rechten ersten Armes so verändert, dass sie eine Art Zange bilden. Den Oigopsiden d'Orb. fehlt allein unter den Cephalopoden eine solche Umbildung eines Armes. —

Man nimmt als wahrscheinlich an, dass diese Umbildung eines Armes dem Männchen bei den Geschlechtsfunctionen diene, vielleicht zur Ergreifung und Uebertragung der Spermatophoren auf das Weibchen,

Unter den Tetrabranchiaten hat Van der Hoeven beim Männchen des Nautilus Pompilius ebenfalls eine vom Weibchen abweichende Anordnung der hier zahlreichen, kleinen, büschelförmig gruppirten Fühler oder Arme beobachtet, so dass also beide Ordnungen der Cephalopoden diesen, bei den Mollusken sonst so selten vorkommenden Geschlechtsdimorphismus zeigen.

Ueber die bisherigen Bestimmungen der geographischen Lage von Zürich, den 31. Mai vorgetragen von Prof. R. Wolf. — Die Grundlagen, auf welche Münster, Keppler, Hirzgarter etc. ihre Angaben über Zürich's Lage basirten, konnten bis jetzt nicht ausgemittelt werden. Die erste Breitenbestimmung, welche auf bekannten Beobachtungen beruht, ist diejenige, welche Hans Jakob Fäsi am 19. Mai 1715 mit einem kleinen Gnomone machte, — die erste Längenbestimmung diejenige, welche Maraldi aus der durch Johannes und Joh. Jakob Scheuchzer am 17. April 1707 beobachteten Mondfinsterniss berechnete. Fäsi fand für die Breite 47° 13′ mit einer durch sein Instrument bedingten Unsicherheit von mindestens 10′, — Maraldi's Rechnung ergab 28^m Mittagsunterschied zwischen Zürich und Paris. — Am 3. Mai 1759 bestimmte Johannes Gessner mit einem dreifüssigen Quadranten von Brander auf dem 17″ südlich von der jetzigen kleinen Sternwarte liegenden Dache der Meise aus einer Sonnenculmination die Breite zu 47° 22′ 14″, — und in den 70ger Jahren erhielt der unglückliche Pfarrer Heinrich Waser durch Beobachtung von Finsternissen die Pariser Länge 25^m 15^s. — Johannes Feer erhielt 1791 auf dem Karlsthurme (16″ südlich und 1^s westlich von der Sternwarte) mit einem 16zölligen Kreise von Cary die Breite 47° 22′ 13″, — und 1792 ebendaselbst aus Sternbedeckungen die Länge 0^h 24^m 46^s. — Endlich fand Johannes

Eschmann in den Jahren 1832 und 1836 auf der Sternwarte mit einem Reichenbach'schen Theodolithen aus Circummeridianhöhen des Polarsterns die Breite 47° 22′ 30″, 3, und nahm (ob aus astronomischen Bestimmungen, oder aus der trigonometrischen Verbindung mit Bern und Genf, weiss ich nicht) die Länge zu $0^h\ 24^m\ 51^s$ an. — Wie bald es dem Vortragenden möglich sein wird, mit den vorhandenen neuen Instrumenten die beiden Coordinaten Zürich's definitiv auszumitteln, hängt von dem ihm leider noch unbekannten Termine ihrer Aufstellung, d. h. von dem Baue der neuen Sternwarte ab.

Auszug aus dem Vortrage: »über die Natur des Ozon«, gehalten am 8. März von R. Clausius. — Veranlasst durch eine Notiz von Schönbein, nach welcher das Ozon, welches sich sonst durch seine stark oxydirenden Wirkungen auszeichnet, unter Umständen auch desoxydirend wirken kann, stellt der Vortragende eine neue Ansicht über die Natur des Ozon auf.

Er hat in einer frühern Abhandlung »über die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen«, die Meinung ausgesprochen, dass in einfachen Gasen die Masse nicht in ihre einzelnen Atome zerlegt ist, sondern dass mehrere Atome zu einem Moleküle verbunden sind, und dass die Moleküle als Ganze diejenigen Bewegungen ausführen, welche er den Bestandtheilen der gasförmigen Körper zuschreibt. Beim Sauerstoffgase insbesondere nimmt er an, dass je zwei Atome ein Molekül bilden. Er glaubt nun aber, dass es unter besonderen Umständen geschehen kann, dass einige der Moleküle in ihre zwei Atome zerlegt werden, und diese einzelnen Atome sich dann unter den übrigen Molekülen umherbewegen, und diesen in seine einzelnen Atome zerlegten Sauerstoff betrachtet er als diejenige Modifikation des Sauerstoffes, welche man Ozon nennt.

Unter dieser Voraussetzung sind die verschiedenen Entstehungsarten des Ozon, durch den Einfluss von Maschinenelectricität, durch Electrolyse und durch die Berührung von

Luft mit feuchtem Phosphor durchgenommen und erklärt. Ferner sind die Wirkungen des Ozon betrachtet. Die oxydirende Wirkung erklärt sich daraus, dass einzelne Sauerstoffatome sich mit anderen Stoffen leichter verbinden, als Atome, die schon unter sich zu Molekülen verbunden sind, und aus dieser Verbindung erst gelöst werden müssen, um in eine andere Verbindung eingehen zu können. Die desoxydirende Wirkung, welche das Ozon auf gewisse Superoxyde und auf Oxyde von edlen Metallen ausübt, wird daraus erklärt, dass sich in diesem Falle die freien Sauerstoffatome des Ozon mit den in dem Superoxyde oder Oxyde schwach gebundenen Sauerstoffatomen zu Molekülen verbinden, und sie dadurch aus den metallischen Verbindungen ausscheiden.

Ueber die Beckenneigung, den 14. Juni vorgetragen von Prof. Hermann Meyer. — Nachdem Prof. Meyer die frühern Versuche zur Lösung dieser Frage und deren Methode berührt und gezeigt hatte, wie in diesen, wenn auch unbewusst, der Grundgedanke herrschend gewesen sei, als ob es eine absolute Neigung des Beckens gegen den Horizont für jedes Individuum gebe, — ging er auf seine eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand über und theilte die vorläufig gewonnenen Ergebnisse derselben mit. Seine Mittheilungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Nach den früheren in Müller's Archiv veröffentlichten Untersuchungen von H. M. befindet sich im aufrechten Stehen Becken und Oberschenkel stets in einem Maximum der Streckung; — Hemmung und somit Fixirung dieser Strecklage wird bewirkt durch verschiedene Theile der Hüftgelenkkapsel, namentlich durch das lig. ileo-femorale.

2) Es kann desshalb die Beckenneigung mit Sicherheit nur in der Weise bestimmt werden, dass man die Neigung einer Linie des Beckens (der Konjugata, besser der Normalkonjugata von H. M.) zu der auf die Mittelebene des Körpers projizirten Femuraxe bestimmt. Die hierbei gewonnenen Ver-

hältnisse kann man dann leicht zu weiteren Ableitungen benutzen. — Die in den folgenden Sätzen gegebenen Zahlangaben beziehen sich auf den in aufrechter Stellung hinteren unteren Winkel zwischen der Femuraxe und der betreffenden Beckenlinie (Konjugata oder Normalkonjugata).

3) Die Beckenneigung ist für dasselbe Individuum eine durchaus inkonstante Grösse.

Die Neigung der Beckenlinie gegen die Femuraxe wechselt nämlich sehr bedeutend:

a) nach dem Abduktionsgrade der Oberschenkel;

b) nach dem Rotationsgrade der Oberschenkel;

und für eine jede Stellung des Beckens zum Femur muss die Neigung des Beckens zu dem Horizont wiederum eine verschiedene sein, je nach der Stellung, weche die Beinaxe zu dem Boden einnimmt.

4) Die Neigung der Beckenlinie zu der Femuraxe kann unter dem Einflusse der beiden oben berührten Momente bei demselben Individuum Differenzen bis zu 60° zeigen.

5) Das Minimum der Beckenneigung gegen das Femur (d. h. die geringste Grösse des in 2 bezeichneten Winkels) findet sich bei einer Abduktion, in welcher die Axen der Femora einen Winkel von 20—30° gegen einander haben, — und in dieser Stellung in der Nähe eines Rotationsgrades, bei welchem die hintere Wölbung der 4 Kondylen beider Femora in dieselbe Ebene fällt (Nullpunkt der Rotation). — Die Beckenneigung gegen die Femuraxe beträgt hier nach der Normalkonjugata bestimmt zwischen 90° und 100°, oder nach der Konjugata bestimmt zwischen 120° und 130°, — die Beckenneigung gegen den Horizont ergibt sich hieraus als 7—17° Neigung der Normalkonjugata und als 37—47° Neigung der Konjugata.

Die mittlere Neigungsdifferenz zwischen Konjugata und Normalkonjugata ist hierbei zu 30° gesetzt, und die Neigung der Beinaxe gegen den Horizont zu 83°.

6) Das Maximum der Beckenneigung gegen das Femur (d. h. die bedeutendste Grösse des in 2 bezeichneten Winkels)

findet sich in den höhern Abductionsgraden (60° Neigung der Femuraxen gegen einander) und zwar in dem Maximum der Rotation nach innen (ca. 20°). — Unter denselben Voraussetzungen, wie in 5, beträgt hier die Neigung der Normalkonjugata gegen die Femuraxe zwischen 150° und 160°, diejenige der Konjugata demnach zwischen 180° und 190°; — die Neigung der Normalkonjugata gegen den Horizont bestimmt sich daraus zu 67—77° und diejenige der Konjugata zu 97—107°.

7) Unter den gleichen Voraussetzungen ergeben sich bei dem Nullpunkte der Rotation folgende Neigungen gegen den Horizonte in den folgenden Stellungen:

	Normalkonjugata.	Konjugata
a) bei geschlossenen Knieen	28½°	58½°
b) bei parallelen Beinaxen	23°	53°
c) bei einer Abduktion von 20—30° gegenseitiger Neigung der Femuraxe	15½°	45½°

Die eben angegebenen Zahlen sind das Mittel aus den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen.

8) Es scheinen nicht unerhebliche Geschlechtsunterschiede in der Beckenneigung stattzufinden, indem das Minimum der Beckenneigung in weiblichen Individuen nach den bisherigen Beobachtungen in höhere Abductionsgrade der Femora und höhere Rotationsgrade nach aussen fällt, als bei männlichen Individuen.

9) Die Ursache der verschiedenen Beckenneigung bei demselben Individuum ist abhängig von einer durch die verschiedenen Stellungen bedingten verschiedenen Spannung der einzelnen Theile der Hüftgelenkkapsel unter Einwirkung der hinter der Hüftaxe wirkenden Schwere des Körpers.

H. Meyer verband mit diesem Vortrage vorläufige Mittheilung einer neuen auf den Gegenstand bezüglichen Analyse der Hüftgelenkkapsel, und Demonstration der verschiedenen Beckenneigungen mit Hülfe eines von ihm besonders für diesen Zweck construirten Apparates.

Ueber die Erzeugung eines luftverdünnten Raumes durch ausströmenden Dampf; den 28. Juni vorgetragen von Prof. Dr. Zeuner. — Der kräftige Zug, welchen die Feuerungen an Locomotiven verlangen, um die dort erforderliche bedeutende Dampfmenge zu erzeugen, wird hauptsächlich durch den aus den Cylindern tretenden und durch eine veränderliche Mündung (Blaserohr) strömenden Dampf hervorgebracht. Diese Mündung befindet sich im Innern eines ringsum geschlossenen Raumes (Rauchkammer), der nur durch die Heizröhren mit dem Feuerraume in Verbindung steht und auf dessen obern Theile der Schornstein sitzt. Unter der Einmündung in den Schornstein, in der Axe des letztern, liegt die Ausflussmündung, so dass der ausströmende Dampf vertical aufwärts durch den Schornstein entweicht. In Folge dessen entsteht in der Rauchkammer ein luftverdünnter Raum und dadurch das nöthige Ansaugen der Luft durch den Rost; diese, sowie die Verbrennungsgase strömen nach der Rauchkammer und entweichen mit dem Dampfe durch den Schornstein.

Der Vortragende referirte nun über die Resultate von Versuchen, die von ihm an einem stationären Dampfkessel angestellt wurden, um diese Wirkungsweise des Dampfes genauer zu untersuchen.

Der zu diesem Zwecke angewandte Apparat bestand in einem cylindrischen Blechgefässe, in welches von der Seite das Dampfrohr einmündete, bis zur Mitte des Gefässes reichte und dort aufwärts gebogen war; in dieses Ende des kurzen nach oben gerichteten Stückes konnten Mündungen von verschiedener Form und Grösse eingesetzt werden. Ueber dieser Mündung befand sich im Deckel des Gehäuses eine Oeffnung, in welche Röhren von verschiedener Weite und Länge eingesetzt werden konnten, und durch dieses Aufsatzrohr entströmte der Dampf, nachdem er die Mündung des Dampfrohres verlassen hatte und erzeugte in dem sonst ringsum geschlossenen Gefässe den luftverdünnten Raum. Durch ein mit dem Gehäuse in Verbindung stehendes Vacuummeter wurde die erzeugte Luftverdünnung und durch ein Manometer auf dem Dampfrohre die Dampfspannung in demselben gemessen.

Die Versuche ergaben im Allgemeinen, dass die Luftverdünnung im Gehäuse um so grösser ist:

1) je enger das Aufsatzrohr im Verhältniss zum Mündungsdurchmesser ist, wobei natürlich der letztere immer geringer sein muss, als der des Aufsatzrohres;
2) je grösser unter sonst gleichen Umständen die Ausflussgeschwindigkeit des Dampfes oder mit andern Worten dessen Spannung im Zutrittsrohre ist;
3) je länger das Aufsatzrohr ist; diess gilt jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze.

Aus den zahlreichen Versuchen wurden folgende zur Bestätigung des Vorstehenden hervorgehoben. (Alle Masse in Centim.)

a. Durchmesser der Ausflussmündung 1,4 Ctm., Länge des Aufsatzrohres 93 Ctm. (Entfernung des obern Endes von der Mündungsebene), Spannung des Dampfes im Zutrittsrohre 1080^{mm} Quecksilbersäule;

Durchmesser des Aufsatzrohres.	Ueberdruck der äussern Atmosphäre Millimeter Quecksilbersäule.
12	11,8
6	49,3
4	104,5
2	141,3

b. Durchmesser der Mündung 1,4 Ctm., Länge des Aufsatzrohres 93 Ctm., Weite des Rohres 12 Ctm.

Dampfspannung.	Ueberdruck der äussern Atmosphäre.
860^{mm}	4,1^{mm}
970	7,7
1130	11,8

c. Durchmesser der Mündung 1,4 Ctm., Durchmesser des Aufsatzrohres 12 Ctm., Dampfspannung 1120^{mm}.

Länge des Rohres.	Ueberdruck der Atmosphäre.
20 Ctm.	3,6^{mm}
29	8,4
50	11,6
59	11,6
84	11,8
93	11,8

Die Versuche sind allerdings nicht ganz in Uebereinstimmung mit dem Vorgange bei Locomotiven; während hier der luftverdünnte Raum vom Zutritte der äussern Luft abgeschlossen war, findet bei Locomotiven ein ununterbrochenes Durchströmen der Luft statt. Die Versuche hatten jedoch den Zweck, vorläufig den einfachern Fall genauer zu studiren.

Schliesslich zeigt der Vortragende noch, auf welchem Wege man wohl zum Ziele gelangen wird, den Vorgang durch Rechnung festzustellen, und spricht seine Ansichten darüber aus, wie man sich überhaupt die ganze Erscheinung erklären kann.

Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von April bis Juni 1858.

1. Erdbeben.

April 6. Leuk 3^h früh starker Erdstoss. Im Vispérthale dauern die Erdstösse noch fort. Sehr starke Stösse spürte man am 4. und zweimal am 14. November, dann am 4. und 6. April. Steinschläge, Erdrütsche und Lawinen bemerkte man keine.

Mai 28. Die Erdstösse im Visperthal wiederholen sich.

2. Erdschlipfe und Bergstürze.

Mai 12. Bei Felsberg ist wieder ein mächtiges Stück des zerklüfteten Felsens, indess ohne erheblichen Schaden zu verursachen, herunter gestürzt. **9.** Die Strasse in der Roffla bei Andeer wurde durch Steinmassen, die sich auf der rechten Seite des Rheines lösten, verschüttet.

3. Schnee- und Eisbewegung.

4. Wasserbewegung.

April. Neuenburg. Seit Anfang dieses Monats steigt der See sehr rasch. Man hofft auf baldige Wiedereröffnung der Dampfschiffverbindung mit dem Bielersee.

Juni 3. Bei Martinsbruck und Strada (Graubündten) stürzte Nachmittags $3^1/_2$ Uhr der Inn plötzlich brausend daher. Die Strasse und Brücke ist gänzlich verheert. Mehrere Häuser

und Ställe sind weggerissen. Bei Strada hemmte der angeschwollene Wildbach den Inn und nahm die Brücke weg.

5. **Witterung.**

April 24. Der Gotthard ist für Räderfuhrwerke geöffnet; ebenso am **25.** der Splügen und am **26.** der Bernhardin. — Die Wärme dieses Monats übt überall einen günstigen Einfluss auf die Weinreben aus.

Mai 1. In Appenzell liegt wieder Schnee einige Zoll hoch, ebenso in Schwyz und im Toggenburg, und in La Chaux-de-fonds fusshoch. In Glarus haben die Bäume dadurch bedeutend Schaden gelitten. **2. 3. 4.** Der Gotthardspass ist wieder unterbrochen. Zwischen Andermatt und dem Hospiz liegt der Schnee an vielen Orten 8—12 Fuss tief, in den Schöllenen 4–6 Fuss. Zahlreiche Lawinen sind herab gestürzt. In Tavetsch fiel ununterbrochen Schnee vom 1. bis 3. Mai Abends 5 Uhr und erreichte eine Höhe von 6 Fuss. Oberhalb Silva löste sich eine Lawine, berührte aber das Dorf nicht. Eine andere dagegen zertrümmerte unterhalb Surrhein 4 Ställe, 2 Hütten und 2 Gerstendörren. **8. u. 9.** fiel in Locle und La Chaux-de-Fonds zwei Fuss tief Schnee. In der folgenden Nacht bedeutende Kälte, so dass das Wasser in der Lokomotive gefror. **19.** Erstes Gewitter über Baden und Umgegend. Der Blitz schlug bei Oetlikon und Otelfingen in Kirschbäume.

Juni 9. Bei Ostermundingen (Bern) wurde ein Mann, der sich nebst andern während eines kurz andauernden Gewitters unter einen Baum geflüchtet hate, vom Blitze erschlagen, 4 andere wurden schwer und 3 nur leicht verletzt. Abends Hagelwetter über die Gegend zwischen St. Urban, Herzogenbuchsee, Langenthal; Schaden gross. Ebenso über Alt-Büron und Oberkirch. In Ober-Ebersol entzündete ein Blitzstrahl eine Scheune, ein anderer in Cham eine zweite. **16.** Abends 6 Uhr schlug ein Blitzstrahl in den Schornstein eines Hauses in Wiedikon ohne zu zünden. Das Gewitter entlud sich auch über Horgen, Meilen und Herrliberg und war von starkem Hagelfall begleitet. **19.** Starkes Hagelwetter über Wyl und Umgegend.

Niederschläge.

April 1	0.9 mm	Mai 1	32.4 mm	Juni 10	1.2 mm
» 3	27.9	» 2	18.0	» 11	5.4
» 10	19.8	» 3	12.2	» 12	0.6
» 11	6.3	» 4	9.0	» 18	5.4
» 12	2.7	» 7	5.5	» 23	9.9
» 18	6.3	» 8	6.8	» 25	11.4
» 25	3.6	» 12	4.3		33.9
	67.5	» 14	5.9		
		» 17	9.0		
		» 19	1.8		
		» 23	3.8		
		» 26	12.2		
		» 27	8.5		
			129.4		

6. Optisches.

7. Feuermeteore.

8. Erscheinungen in der Pflanzenwelt.

April 20. In Chur blühen Aprikosen. Alte Weinreben haben durch die weniger starke als anhaltend trockne Winterkälte bedeutend gelitten. Im Thurgau sind die Obstbäume mit »Bal« überladen. Wiesen, Felder und Weinberge stehen schön. In Diessenhofen finden sich vollkommen entwickelte Roggenähren.

9. Erscheinungen in der Thierwelt.

Juni 1. In Zweisimmen, Erlenbach und Bern ist die Maul- und Klauenseuche ausgebrochen. In Altstetten (Kt. St. Gallen) grassiren unter den Kindern die Masern in hohem Grade. **8.** In Thurgau findet sich der Borkenkäfer immer noch in den Waldungen und neben ihm noch manche andere Holzfeinde in ungewöhnlicher Menge, namentlich ein noch nie wahrgenommenes Insekt, das den Eschen hart zusetzt. **15.** Im Waadtlande wüthende Hunde. **20.** In den Kiesgruben von Boiron (Waadt) wurde ein 4 Fuss langer, wohl conservirter Elephantenzahn aufgefunden. [H. Hofmeister.]





Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Professor der Mathematik in Zürich.

Dritter Jahrgang. Viertes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1858.

